COLLECTION **REGAUD-VENTO**

Physique Chimie

5e

CYCLE 4

PROGRAMME 2016

Bordas

Se comporter de façon responsable en salle de physique-chimie

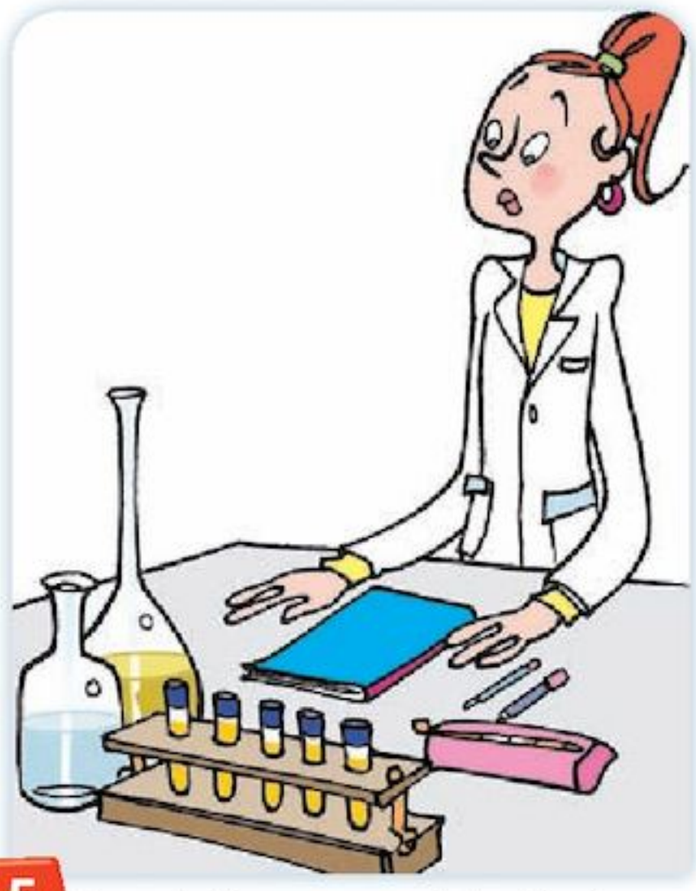
1 Pour ne pas être gêné dans tes mouvements, accroche manteaux et blousons aux portemanteaux.

Pour ne rien renverser, évite de te déplacer avec le sac ou le cartable sur le dos.

2 Pour éviter les encombrements inutiles, n'utilise sur la table que le matériel nécessaire (stylo, règle…).
Pour éviter de tomber, laisse la circulation libre en rangeant ton sac ou ton cartable sous la paillasse.

3 Pour protéger tes vêtements, mets une blouse de protection en coton.
Pour protéger tes mains, mets des gants. Pour protéger tes yeux, mets des lunettes de sécurité. Pour ne pas risquer de les brûler si tu as les cheveux longs, attache-les

4 Certains produits peuvent être dangereux. Il ne faut ni les goûter ni les sentir ni mettre son œil à l'entrée d'un flacon.
Pour éviter de respirer des produits volatils, manipule-les sous la hotte.



5 Pour éviter erreurs et incidents, ne touche au matériel qu'après y avoir été invité par le professeur, une fois les consignes énoncées.
Pour avoir la maîtrise de tes gestes, manipule toujours debout.

6 Pense à l'utilisateur suivant. En fin de manipulation, nettoie et range le matériel. Il doit être à la fin de la séance dans le même état qu'au début.
Par souci d'hygiène, lave-toi correctement les mains.

Les pictogrammes de sécurité

Sur les étiquettes des produits chimiques figurent des pictogrammes de sécurité, permettant de connaître les dangers de ces produits.
En plus des pictogrammes, les étiquettes précisent les risques particuliers et les conseils de sécurité.

Explosif
(Ça explose)

Inflammable
(Ça flambe)

Comburant
(Ça fait flamber)

Gaz sous pression
(Ça peut exploser)

Corrosif
(Ça ronge)

Très toxique
(Ça tue)

Toxique ou irritant
(C'est dangereux pour la santé)

Très toxique pour certains organes ou cancérigène
(C'est très dangereux pour la santé)

Dangereux pour l'environnement
(Ça détruit la nature)

COLLECTION **REGAUD-VENTO**

Physique Chimie 5e

CYCLE 4

PROGRAMME 2016

Sous la direction de

Denis REGAUD et Gérard VIDAL

Aurélie BÉLANGER

Laurent CAÏTUCOLI

Thomas CASTELAS

Alexandra DELVALLE

Guillaume FOSSET

Nancy GARRABOS

Fabrice GRIMAUD

Sophie MOUSTIER

Denis REGAUD

Didier SBROGGIO

Gérard VIDAL

Bordas

Sommaire

THÈME 1
Organisation et transformations de la matière

CHAPITRE 1 — Propriétés des différents états de la matière 6

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Connaître les états de l'eau sur Terre
- Connaître des propriétés des états de la matière

CHAPITRE 2 — Propriétés des changements d'état 16

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Connaître certaines propriétés des changements d'état
- Savoir caractériser les différents changements d'état d'un corps pur

CHAPITRE 3 — Températures de changements d'état 26

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Connaître les températures de changements d'état de l'eau pure
- Connaître les propriétés des changements d'état d'un corps pur
- Connaître l'influence de la pression sur la température d'ébullition

CHAPITRE 4 — Mélanges 36

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Savoir différencier corps pur et mélange
- Connaître des propriétés des mélanges

CHAPITRE 5 — Solubilité et miscibilité 46

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Savoir estimer la solubilité d'un soluté dans un solvant
- Connaître la miscibilité de deux liquides

CHAPITRE 6 — Solubilité des gaz 56

Attendu de fin de cycle
Décrire la constitution et les états de la matière

- Connaître et utiliser un test de dioxyde de carbone
- Connaître la solubilité des gaz

THÈME 2
Mouvements et interactions

CHAPITRE 7 — Mouvements dans le système solaire 66

Attendus de fin de cycle
- Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers
- Caractériser un mouvement

- Connaître les mouvements de la Lune
- Connaître les mouvements des planètes

CHAPITRE 8 — Mouvements – Vitesse 76

Attendu de fin de cycle
Caractériser un mouvement

- Connaître la relativité du mouvement
- Savoir établir les caractéristiques de la vitesse d'un objet en mouvement

THÈME 3
L'énergie et ses conversions

CHAPITRE 9 — Les énergies renouvelables et non renouvelables 86

Attendu de fin de cycle
Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie

- Savoir différencier les sources d'énergie renouvelables et non renouvelables
- Connaître les conversions d'énergie réalisées dans les centrales électriques

CHAPITRE
10 Différents types de circuits 96

Attendu de fin de cycle
Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

- Savoir élaborer et réaliser un circuit électrique
- Distinguer montage de dipôles en série et montage de dipôles en dérivation

CHAPITRE
11 Circulation du courant électrique 106

Attendu de fin de cycle
Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

- Connaître le sens de circulation du courant électrique
- Savoir distinguer les matériaux conducteurs des matériaux isolants

THÈME 4
Des signaux pour observer et communiquer

CHAPITRE
12 Propagation de la lumière 116

Attendus de fin de cycle
- Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...)
- Utiliser les propriétés des signaux

- Connaître la différence entre une source primaire et un objet diffusant
- Connaître les conditions de propagation de la lumière

Tâches complexes (EPI)

1. L'escrime un sport électrique 126
2. Le givrage d'un avion 127
3. Le « lunoscope » 128
4. Le salage des routes en hiver 129
5. La mer Morte 130

Pour travailler en autonomie

Fiches outil

Ces fiches te serviront lorsque tu auras besoin d'une aide « technique ».

1. Unités, multiples et sous-multiples 131
2. Schémas de chimie et symboles électriques 132

Fiches méthode

Ces fiches te serviront lorsque tu auras besoin d'une explication pour réaliser une tâche particulière.

1. Trace la surface d'un liquide 133
2. Schématise un circuit 134
3. Distingue sources primaires et objets diffusants 135
4. Recueille un gaz par déplacement d'eau 136
5. Mesure une intensité 137
6. Fais un graphique au tableur puis modélise-le 138
7. Rédige la solution d'un exercice 139
8. Précision des mesures et des calculs 140

Le dico 141
Pour t'aider à bien comprendre le vocabulaire scientifique

Les corrigés des exercices « As-tu compris l'essentiel ? » 143
Pour te permettre de vérifier que tu maîtrises les notions fondamentales de chaque chapitre

Les pictos de ton manuel

Parcours Avenir

Parcours Citoyen

Parcours d'Éducation artistique et culturelle

Parcours Santé

Enseignements pratiques interdisciplinaires

Ressource numérique flashable (voir rabat IV)

Les parcours et les EPI

Au cours de ta scolarité au collège, quatre parcours éducatifs te seront proposés : les parcours Avenir, Éducation artistique et culturelle, Citoyen et Santé. Chacune des disciplines du collège et chacun des Enseignements pratiques interdisciplinaires (EPI) contribuent à la mise en œuvre de ces parcours.

Tu trouveras dans ton manuel des pictogrammes indiquant des contenus qui pourront te servir de pistes pour développer des projets avec ton professeur.

Les EPI

EPI

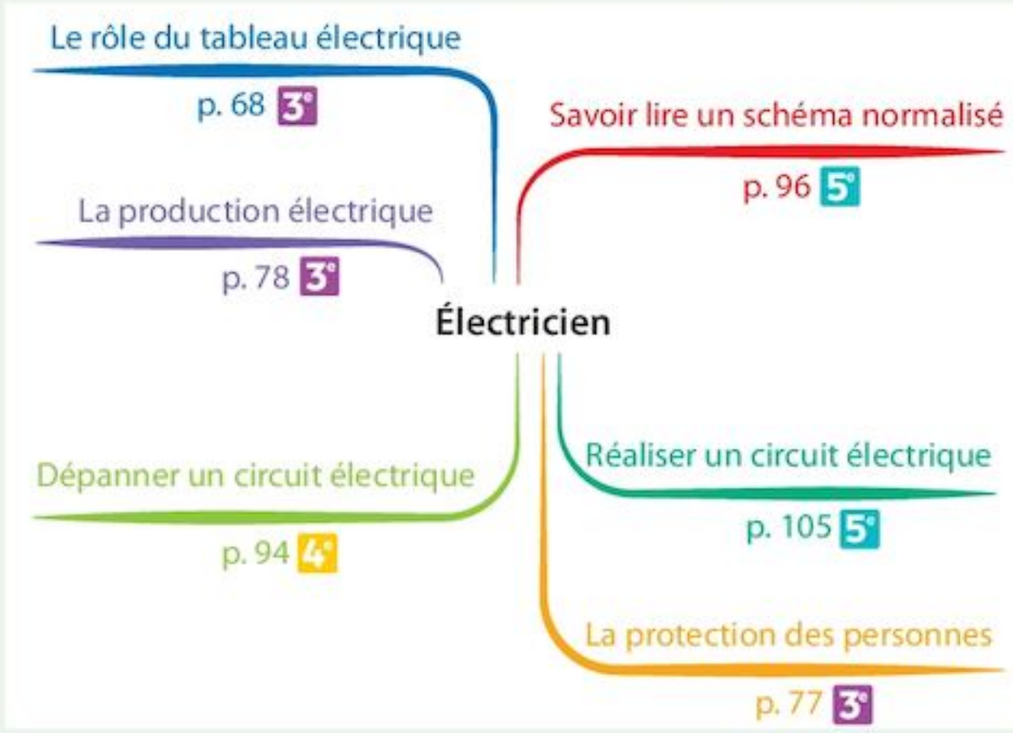
Les EPI sont des **projets collectifs réunissant au moins deux disciplines différentes**. Ils te permettront de développer **ton expression orale, ton esprit créatif et ton autonomie**.

Huit thèmes de travail te seront proposés par ton professeur : Corps, santé, bien-être, sécurité • Culture et création artistiques • Transition écologique et développement durable • Information, communication, citoyenneté • Langues et cultures de l'Antiquité • Langues et cultures étrangères/régionales • Monde économique et professionnel • Sciences, technologie et société.

Les Parcours

Le parcours Avenir

Ce parcours te permettra de découvrir le monde économique et professionnel. La physique-chimie donne lieu à de nombreuses applications dans l'environnement quotidien et professionnel. Tu pourras explorer ces deux environnements en fonction de tes centres d'intérêts.



Le parcours Santé

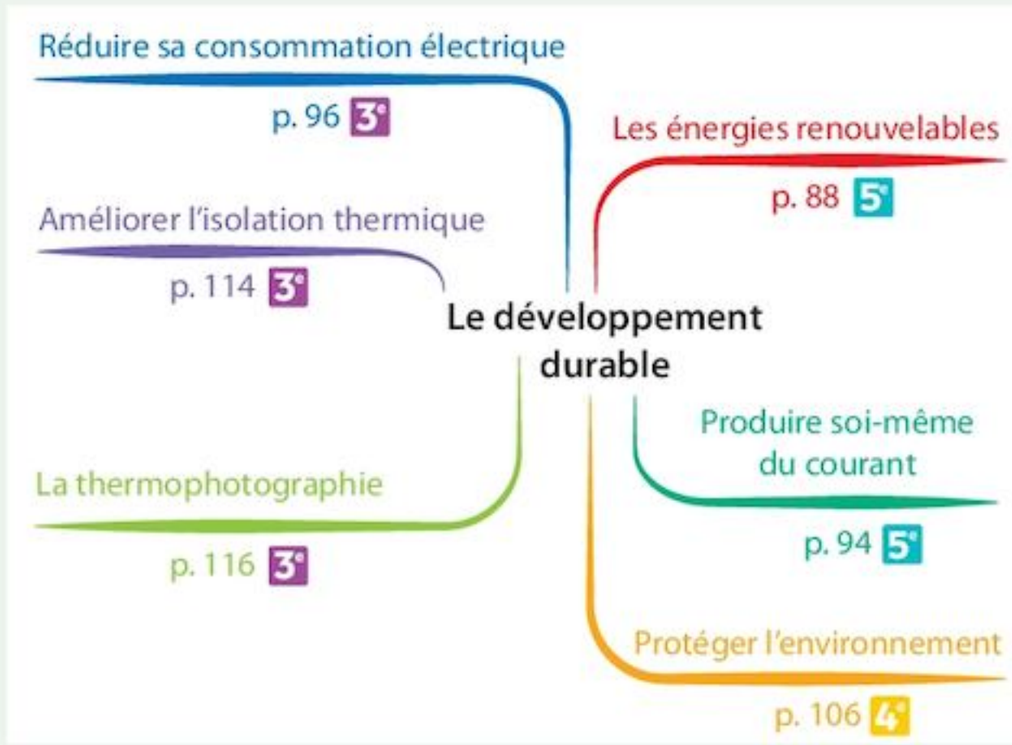
Ce parcours est structuré autour de trois axes : l'éducation à la santé, la prévention et la protection de la santé.

Le parcours d'Éducation artistique et culturelle

Ce parcours te permettra de mieux comprendre le monde qui t'entoure et sa diversité à travers l'art et la culture. Il t'aidera à acquérir des repères culturels, notamment en histoire des sciences, à te familiariser avec des œuvres d'art et des monuments. Tu pourras ainsi enrichir ta culture personnelle.

Le parcours Citoyen

Ce parcours te permettra d'acquérir un esprit critique et de t'approprier les valeurs de la République afin de devenir un citoyen responsable.



Les compétences

Tout au long du cycle 4 (5e – 4e – 3e), tu vas développer avec l'aide de ton professeur des compétences en physique-chimie. Ces compétences sont liées aux 5 domaines du socle commun.

Les compétences du programme	Leur version abrégée dans ton manuel
Pratiquer des démarches scientifiques SOCLE D4	
Identifier des questions de nature scientifique. Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester. Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte. Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant. Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.	Identifier des questions de nature scientifique. Proposer une (ou des) hypothèse(s). Concevoir une ou des expériences pour tester une ou des hypothèses. Mesurer des grandeurs physiques. Interpréter des résultats expérimentaux. Tirer des conclusions. Argumenter. Développer des modèles simples. Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.
Concevoir, créer, réaliser SOCLE D4-D5	
Concevoir et réaliser un dispositif de mesure ou d'observation.	Concevoir un dispositif de mesure. Concevoir un dispositif d'observation. Réaliser un dispositif de mesure. Réaliser un dispositif d'observation.
S'approprier des outils et des méthodes SOCLE D2	
Effectuer des recherches bibliographiques. Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique. Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.	Effectuer des recherches bibliographiques. Utiliser des outils numériques de mutualisation. Planifier une tâche expérimentale. Organiser son espace de travail. Garder des traces des étapes suivies. Garder des traces des résultats obtenus.
Pratiquer des langages SOCLE D1	
Lire et comprendre des documents scientifiques. Utiliser la langue française en cultivant précision, richesse de vocabulaire et syntaxe pour rendre compte des observations, expériences, hypothèses et conclusions. S'exprimer à l'oral lors d'un débat scientifique. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.	Comprendre des documents scientifiques Utiliser la langue française. S'exprimer à l'oral lors d'un débat. Passer d'une forme de langage scientifique à une autre.
Mobiliser des outils numériques SOCLE D2	
Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques. Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie.	Utiliser des outils d'acquisition de données. Utiliser des outils de traitement de données. Utiliser des outils de simulation. Utiliser des outils de modèle numérique. Produire des documents numériques.
Adopter un comportement éthique et responsable SOCLE D3-D5	
Expliquer les fondements des règles de sécurité en chimie, électricité et acoustique. Réinvestir ces connaissances ainsi que celles sur les ressources et sur l'énergie, pour agir de façon responsable. S'impliquer dans un projet ayant une dimension citoyenne.	Expliquer les règles de sécurité en chimie. Expliquer les règles de sécurité en électricité. Expliquer les règles de sécurité en acoustique. Réinvestir la sécurité de façon responsable. Considérer l'énergie de façon responsable. S'impliquer dans un projet citoyen.
Se situer dans l'espace et dans le temps SOCLE D5	
Expliquer, par l'histoire des sciences et des techniques, comment les sciences évoluent et influencent la société. Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers.	Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire. Expliquer l'influence de l'histoire des sciences sur la société. Identifier les échelles de structuration de l'Univers.

CHAPITRE

1

Propriétés des différents états de la matière

Objectifs

- Connaître les états de l'eau sur Terre
- Connaître des propriétés des états de la matière

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

EXEMPLAIRE

De magnifiques fleurs poussent parfois dans les terres arides du désert d'Atacama au Chili. Mais comme toutes les formes de vie, ces fleurs ont besoin d'eau…

Sous quelles formes l'eau existe-t-elle dans ce désert ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Depuis la Station spatiale internationale, les astronautes contemplent la Terre, surnommée « la planète bleue ». L'eau y est présente partout sous différentes formes.

Question 1

Quels sont les états de l'eau sur Terre ?

Avant de poser une étagère, il faut tracer un repère sur le mur à l'aide d'un niveau à bulle.

Question 2

Quelle caractéristique des liquides est utilisée dans un niveau à bulle ?

ACTIVITÉ 1

Quels sont les états de l'eau sur Terre ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

FIG. 1 La Terre vue de l'espace

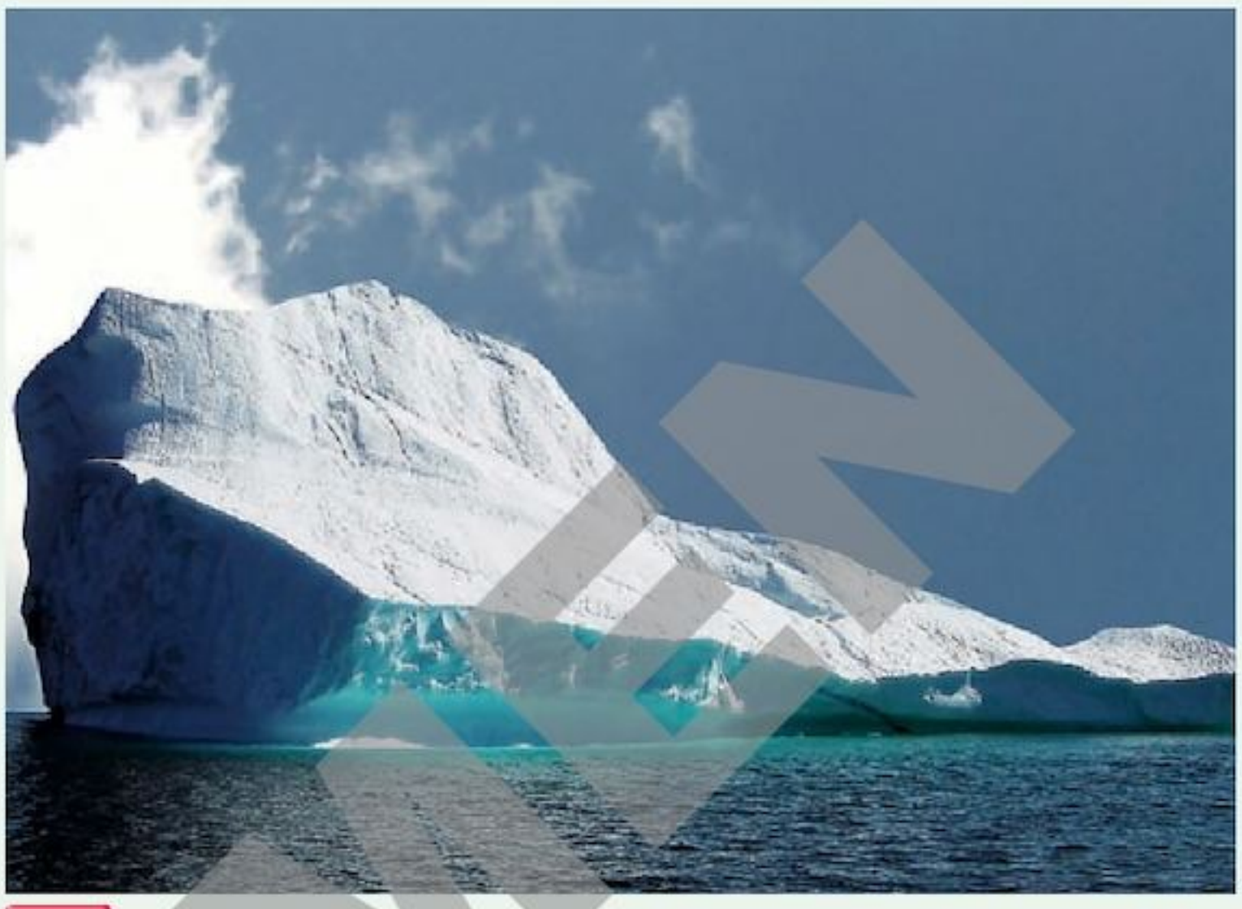


FIG. 2 Différents états de l'eau

La Terre est surnommée « la planète bleue » car près des trois quarts de sa surface sont recouverts par les mers et les océans.

Le rôle de l'eau est primordial. Grâce à elle, la vie s'est développée sur Terre.

Elle est indispensable à tous les êtres vivants.

Dans la nature, l'eau existe sous trois états physiques.

– L'eau est à l'état solide dans les glaciers, la banquise, le verglas ou dans les cristaux constituant les flocons de neige.

– Elle est à l'état liquide dans les océans, les fleuves, les lacs, la pluie ou dans les nuages, constitués de minuscules gouttelettes d'eau.

– À l'état gazeux, l'eau est de la vapeur d'eau. C'est un gaz invisible présent en proportions variables dans l'atmosphère.

Extrais des informations

1. Sous combien d'états physiques l'eau existe-t-elle ? Donne leurs noms.
2. Quel est l'état de l'eau dans la vapeur d'eau ?
3. La vapeur d'eau est-elle visible ?

Interprète

4. Recopie et complète le tableau suivant en précisant l'état physique de l'eau :

Eau	mer	vapeur	iceberg	rosée	glaçon	buée	brume	neige	givre
État physique									

5. Les nuages sont-ils de la vapeur d'eau ? Explique.
6. Pourquoi l'eau s'évaporant de la mer n'est-elle pas visible ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Quels sont les états de l'eau sur Terre ? »

SPECIMEN

ACTIVITÉ 2

Quelles sont les caractéristiques de l'eau dans ses trois états ?

Activité expérimentale SOCLE D2 Garder des traces des étapes suivies

FIG. 1 Eau à l'état solide

FIG. 2 Eau à l'état liquide

FIG. 3 Eau à l'état gazeux

Expérimente

- ✔ Introduis quelques glaçons dans un bécher, puis transfère-les dans un ballon a. ► FIG. 1
- ✔ Verse de l'eau dans un bécher, puis incline-le. Place un fil à plomb à proximité de ce bécher. Transvase ensuite l'eau du bécher dans un ballon b. ► FIG. 2
- ✔ Adapte un ballon de baudruche sur le col du ballon b et porte l'eau qu'il contient à ébullition. ► FIG. 3

Fais attention !
Ne te brûle pas avec le ballon contenant de l'eau chaude !

Observe

1. Compare la forme des glaçons, puis celle de l'eau liquide, dans le bécher et dans le ballon.
2. Compare la direction du fil à plomb à celle de la surface de l'eau dans le bécher.
3. Comment évolue le volume du ballon de baudruche lors de l'ébullition de l'eau ?

Interprète

4. Pour quel(s) état(s) l'eau prend-elle la forme du récipient la contenant ?
5. Comment est modifiée la surface de l'eau lorsque le bécher est incliné ?
6. Pourquoi le ballon de baudruche gonfle-t-il ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Quelles sont les caractéristiques de l'eau dans ses trois états ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Les états de l'eau sur Terre

Activité 1

- Sur Terre, l'eau est présente quasiment partout.
- L'eau existe sous trois états physiques différents (► FIG. 1) :
  – elle est à l'état **solide** dans les glaciers, la banquise, la grêle, la neige ...
  – elle est à l'état **liquide** dans les océans, les fleuves, les lacs, la pluie ...
  Les nuages sont constitués de minuscules gouttelettes ;
  – à l'état **gazeux**, elle est appelée vapeur d'eau.
  La vapeur d'eau est invisible et se trouve partout dans l'air autour de nous.

FIG. 1 Les trois états physiques de l'eau

À retenir

Sur Terre, l'eau existe à l'état solide, à l'état liquide et à l'état gazeux.

2 Caractéristiques de la matière dans ses trois états

Activité 2

- L'eau dans ses différents états possède des propriétés différentes.
- À l'état solide, un glaçon peut être saisi. Un solide possède une forme propre.
  Le volume du glaçon ne change pas (► FIG. 2a).
- À l'état liquide, l'eau, comme tous les liquides, ne peut pas être saisie. Un liquide ne possède pas de forme propre, il prend la forme du récipient dans lequel on le verse, sans changer de volume.
  La surface du liquide en contact avec l'air est appelée la **surface libre**.
  Elle est plane et **horizontale** (► FIG. 2b).
- À l'état gazeux, la vapeur d'eau ne peut pas être saisie. Elle occupe tout l'espace disponible en changeant de forme et de volume (► FIG. 2c). Un gaz n'a ni forme propre, ni volume propre.

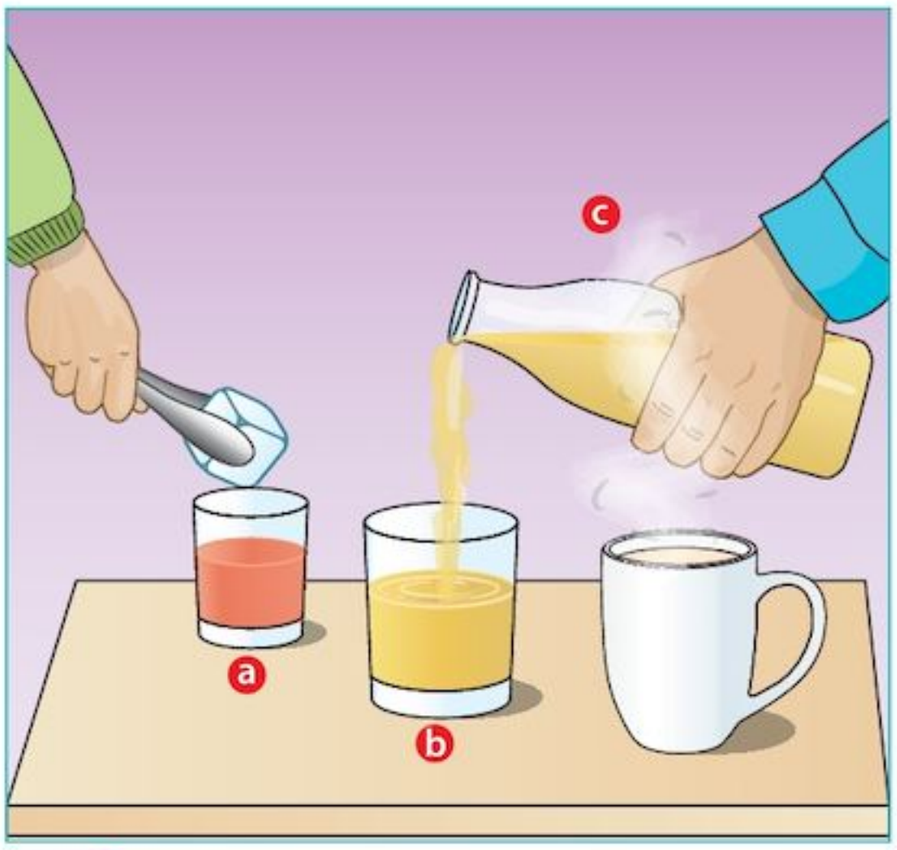


FIG. 2 Les propriétés des états de l'eau

À retenir

Un solide conserve sa forme et son volume.
Un liquide peut changer de forme, mais pas de volume.
Un gaz peut changer de forme et de volume.

Le dico
page 141

Schéma-bilan

État solide

État liquide

État gazeux

As-tu compris l'essentiel ? Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase à l'aide du mot désignant l'état qui convient.

a. Un ..... possède une forme propre. Son volume ne change pas.

b. Un ..... s'adapte au récipient le contenant en changeant de forme et de volume.

c. Un ..... ne possède pas de forme propre mais il conserve son volume.

2 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

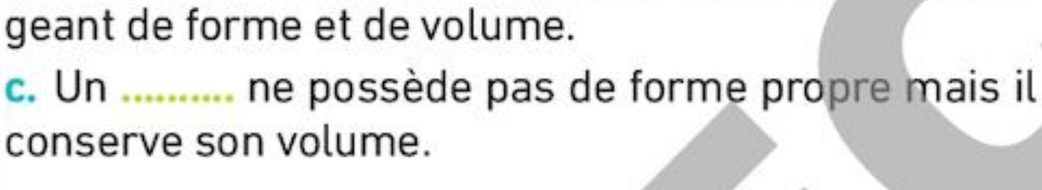
a. Sur Terre, l'eau se rencontre sous trois états : solide, liquide et gazeux.

b. La vapeur d'eau est un gaz.

c. Les nuages sont de la vapeur d'eau.

3 Fais le bon choix

Indique, pour chaque cas, si l'eau est à l'état solide, liquide ou gazeux.



4 Trouve l'intrus

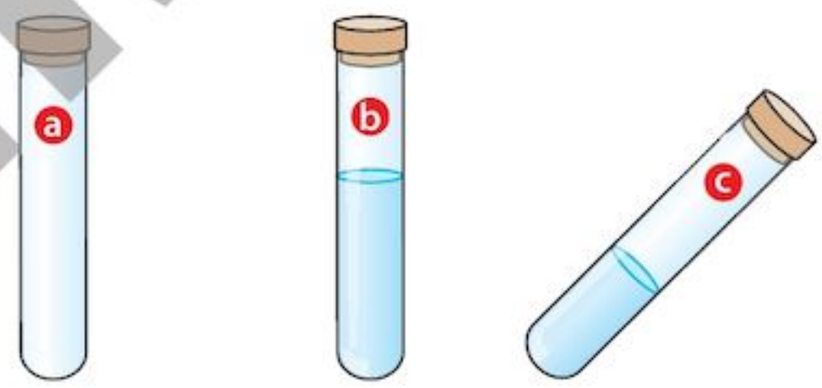
Trouve l'intrus dans chacune des listes suivantes en expliquant ton choix.

a. Givre – brume – neige – glace – verglas – grêlon – glaçon.

b. Brume – brouillard – vapeur d'eau – rosée – pluie – buée.

5 Trouve le bon tube

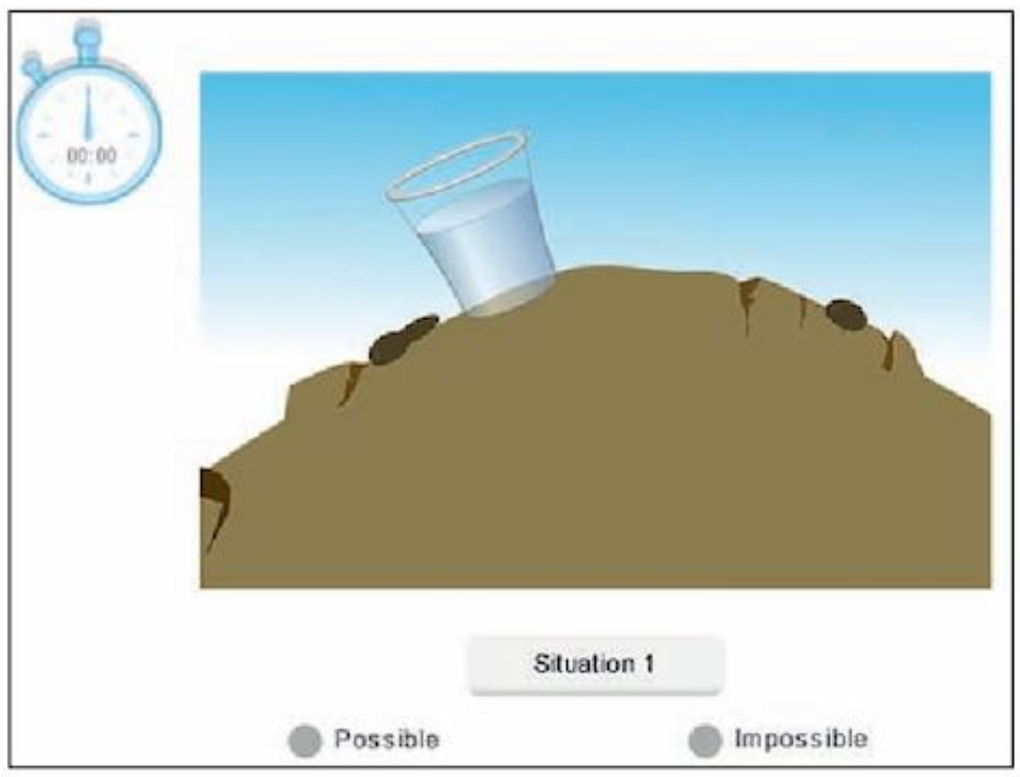
Les trois tubes à essais ci-dessous contiennent de l'eau sous trois états physiques différents :



Indique dans quel état se trouve l'eau dans chaque tube. Justifie chaque réponse.

6 Exploite une animation

Réalise le quiz présent dans l'animation ci-dessous :



Correction des exercices, p. 143

SPECIMEN

Développe tes compétences

Les états de l'eau sur Terre

7 Apprends d'une erreur
Vérifie le calcul

SOCLE D2 Garder des traces des résultats obtenus

L'eau est le principal constituant du corps humain. La teneur en eau du corps humain est d'environ 65 % en masse. Paul a pour masse 45 kg. Il veut calculer la masse d'eau, en kg, contenue dans son corps. Voici son calcul :

$m = 45 \times 65\ \% = 2\,925$

$m = 2\,925$ kg d'eau

a. Trouve la ou les erreurs de son calcul.

b. Comment aurait-il pu se rendre compte de son ou ses erreurs ?

8 Réalise un graphique

SOCLE D2 Produire des documents numériques

Chaque année, en France, plus de 33 milliards de m^3 d'eau sont prélevés pour les besoins de plus de 66 millions d'habitants. La répartition de la consommation d'eau en France est la suivante :

Agriculture	48 %
Usages domestiques	24 %
Production électrique	22 %
Industrie	6 %

À l'aide d'un tableur-grapheur, traduis ces données sous la forme d'un histogramme.

9 Prends des initiatives
Exploite un document

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Le planisphère ci-dessous montre la répartition des ressources en eau douce sur Terre :

Les ressources en eau douce sont-elles équitablement réparties sur Terre ?

10 La chimie autour de nous
Trouve l'état

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Au cinéma ou dans des spectacles apparaît parfois un épais brouillard restant à quelques dizaines de centimètres du sol. Cet effet spécial est obtenu en faisant réagir de la carboglace avec de l'eau. Le brouillard obtenu est très dense et reste au ras du sol. La carboglace, également appelée « glace sèche », est un solide dont la température est d'environ – 80 °C. Elle est constituée de dioxyde de carbone.

a. Quel est l'état de la carboglace ?

b. Quel est l'état du dioxyde de carbone, présent dans l'air, à température ambiante ?

c. L'épais brouillard obtenu en faisant réagir de la carboglace avec de l'eau est-il de l'eau à l'état liquide, solide ou gazeux ? Justifie.

11 Utilise les pourcentages

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La Terre est surnommée la « planète bleue » car près des trois quarts de sa surface sont recouverts par les mers et les océans. Malgré ces importantes ressources en eau, près de 2,3 milliards d'êtres humains, soit environ 33 % de l'Humanité, ont un accès limité à l'eau potable. La répartition des ressources terrestres en eau est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Réservoirs d'eau	Pourcentage
océans, mers	97,2 %
glaciers, calottes polaires	2,15 %
eaux souterraines	0,63 %
lacs, rivières	0,01 %
humidité de l'air	< 0,001 %

a. Quel est le pourcentage d'eau salée dans l'eau présente sur Terre ? Déduis-en le pourcentage d'eau douce.

SPÉCIMEN

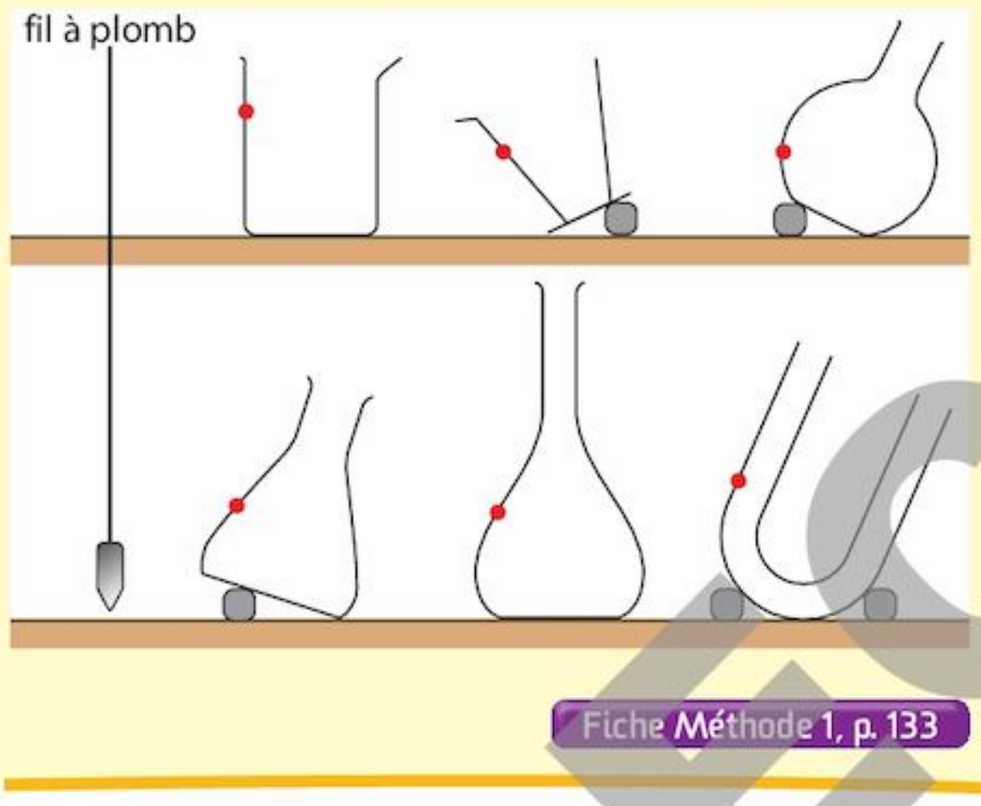
b. Quels sont les trois plus importants réservoirs d'eau douce ? Précise si l'eau y est à l'état solide ou liquide.

c. Quel pourcentage de l'eau présente sur Terre représente les trois plus importants réservoirs d'eau douce ? L'eau douce est-elle rare ou abondante sur Terre ?

Caractéristiques de la matière dans ses trois états

12 Je sais... représenter la surface d'un liquide

Décalque ou reproduis à main levée les schémas des récipients, puis représente sur chacun d'eux la surface libre de l'eau qu'il contient.
Le point rouge indique le niveau atteint par l'eau.

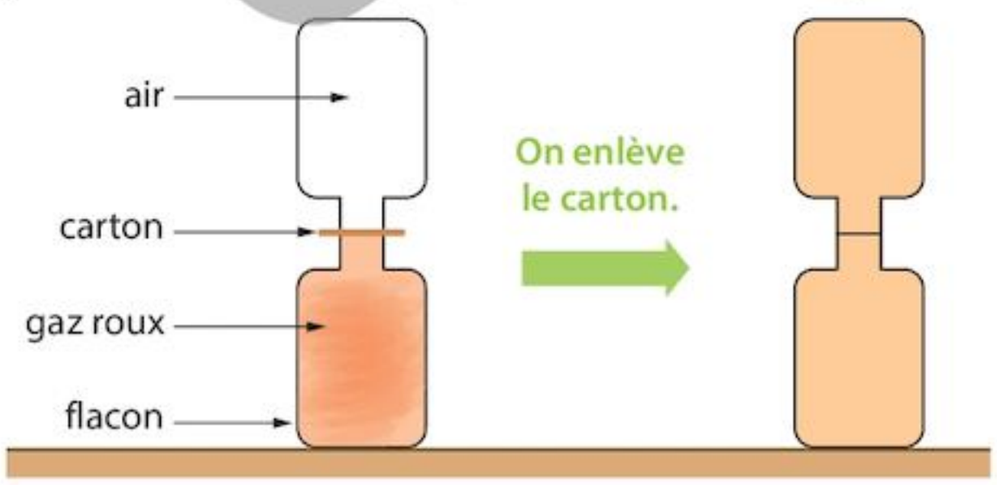


Fiche Méthode 1, p. 133

13 Prends des initiatives
Trouve des propriétés

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Mattias a placé sous une hotte aspirante un flacon rempli d'un gaz roux appelé « dioxyde d'azote » sous un flacon plein d'air. Il a séparé les deux flacons par un morceau de carton.
Après avoir retiré le carton, il schématise son expérience.



Quelle propriété des gaz est mise en évidence dans cette expérience ?

14 Analyse une propriété des liquides

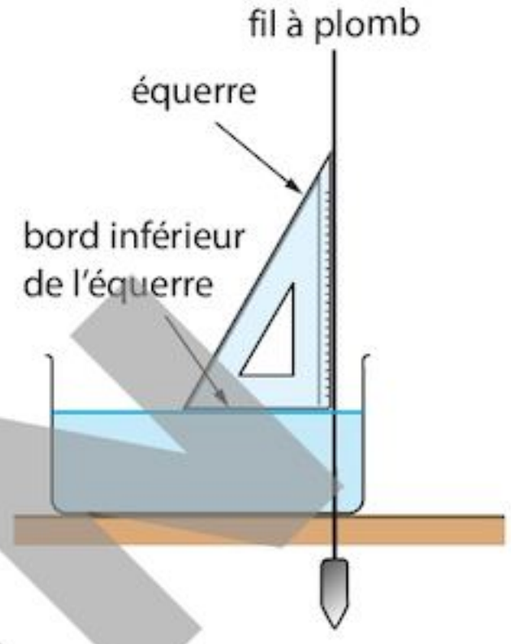
SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Dans un compte-rendu d'expérience, Alexandra a réalisé le schéma ci-contre.

a. Quelle est la direction donnée par le fil à plomb ?

b. Quelle direction donne le bord inférieur de l'équerre ?

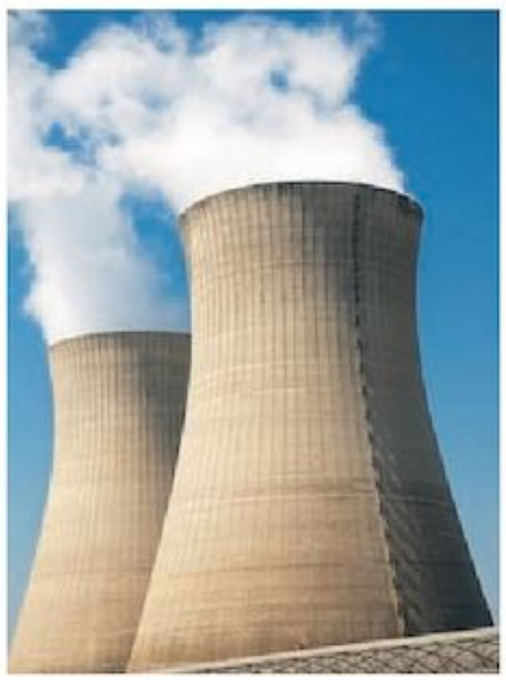
c. Quelle propriété des liquides est mise en évidence par cette expérience ?



15 Argumente

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Les centrales thermiques dégagent beaucoup d'énergie. Pour les refroidir, des rivières sont détournées de leur cours naturel et conduites à l'intérieur même des centrales. Il est alors souvent possible d'observer au-dessus des tours de refroidissement de grands panaches blancs.
Ces panaches sont-ils de l'eau à l'état solide, liquide ou gazeux ?

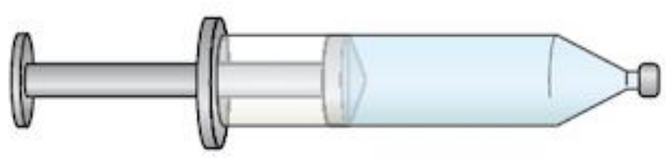


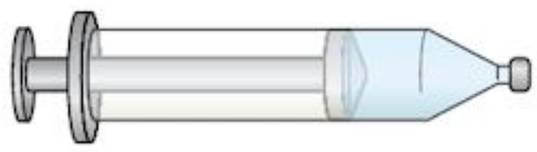
Rédige ta synthèse argumentée après débat avec tes camarades, puis présente-la.

16 Raisonne

SOCLE D4 Argumenter

Un même volume d'eau a été placé dans deux seringues ⓐ et ⓑ. Dans une seringue, l'eau est à l'état liquide. Dans l'autre, elle est à l'état gazeux.
Le piston des deux seringues est pressé de la même façon sans être relâché.

ⓐ 

ⓑ 

Donne des arguments permettant de reconnaître l'état de l'eau contenue dans chaque seringue à partir des pressions exercées.

ERIC

Développe tes compétences

17 Prends d es init iatives
Ça sent la rose

SOCLE D4 Proposer des hypothèses

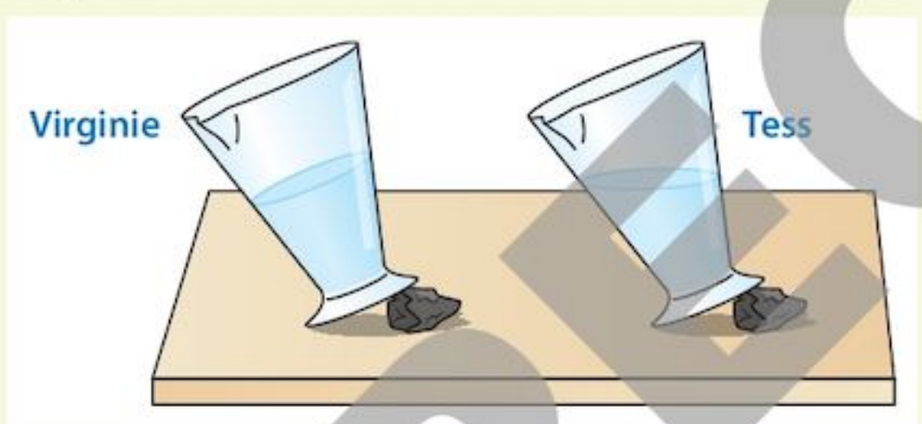
Célian veut offrir un bouquet de fleurs à Fanny. Pour la surprendre, il cache le bouquet derrière son dos mais, lorsqu'il entre dans la pièce, Fanny sent immédiatement l'odeur des fleurs.

Explique ce phénomène.

18 Find who is right

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Virginie and Tess each drew the free surface of water in a glass.



Which drawing is correct? Justify your answer.

19 Un gros glaçon

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Un iceberg est un bloc de glace qui s'est détaché d'un glacier, il flotte sur l'eau. Tous les icebergs présentent la même proportion entre leur partie émergée et leur partie immergée. La partie immergée est d'ailleurs nettement plus importante que la partie émergeant en surface.

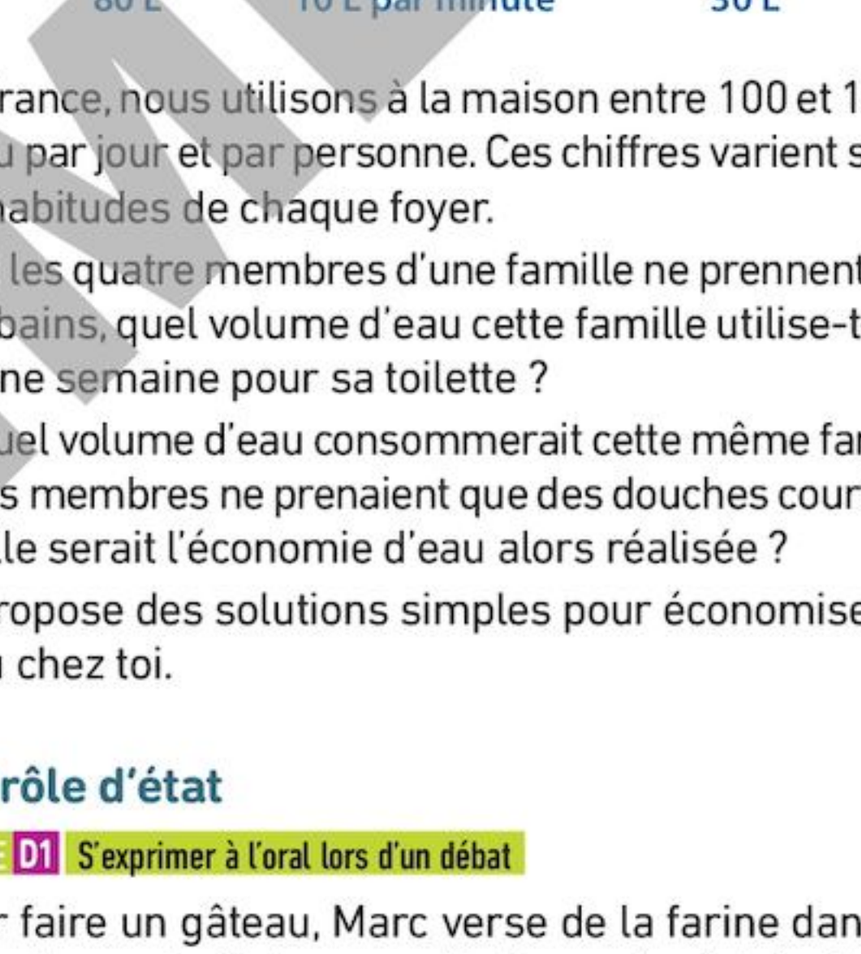
a. Un glaçon cubique de volume 10 cm^3 émerge d'un verre d'eau de 1,0 cm^3. Quels sont les pourcentages respectifs de glace immergée et de glace émergée pour ce glaçon ?

b. Un petit iceberg parallélépipédique a une hauteur émergée de 15 m pour une surface de 300 m^2. Quel est le volume de glace immergée ?

20 Économiser l'eau

SOCLE D3-D5 S'impliquer dans un projet citoyen

Voici quelques valeurs de consommations moyennes d'eau à la maison :



En France, nous utilisons à la maison entre 100 et 150 L d'eau par jour et par personne. Ces chiffres varient selon les habitudes de chaque foyer.

a. Si les quatre membres d'une famille ne prennent que des bains, quel volume d'eau cette famille utilise-t-elle en une semaine pour sa toilette ?

b. Quel volume d'eau consommerait cette même famille si ses membres ne prenaient que des douches courtes ? Quelle serait l'économie d'eau alors réalisée ?

c. Propose des solutions simples pour économiser de l'eau chez toi.

21 Drôle d'état

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Pour faire un gâteau, Marc verse de la farine dans un verre doseur. La farine prend la forme du récipient mais fait un tas quand Marc la verse. D'après ces observations, la farine est soit solide, soit liquide.

Quel est l'état physique de la farine ?
Rédige ta synthèse argumentée après débat avec tes camarades, puis présente-la.

SPEC

Développe tes compétences

22 Histoire des s ciences

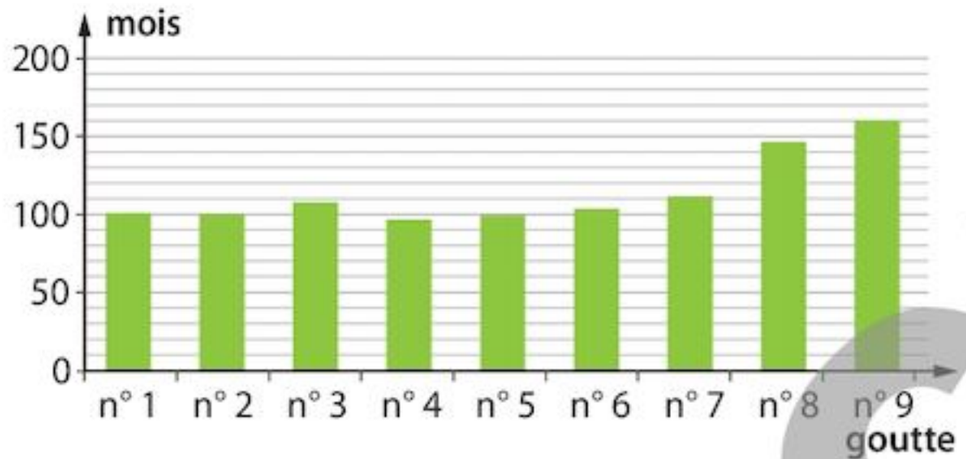
La poix

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

La poix est un matériau qui a longtemps été utilisé pour imperméabiliser les bateaux. À température ambiante, la poix peut être cassée d'un coup de marteau.

En 1927, Thomas Parnell plaça de la poix dans un entonnoir à température ambiante et s'aperçut que des gouttes s'en écoulaient. Il releva le nombre de mois nécessaires pour qu'une goutte s'écoule et tombe. L'expérience de Parnell continue encore aujourd'hui : c'est l'expérience ininterrompue la plus longue de l'histoire.

Cet histogramme présente le nombre de mois s'écoulant avant la chute d'une goutte de poix :



a. Combien de mois se sont écoulés entre la chute de la 4e et de la 5e goutte ?

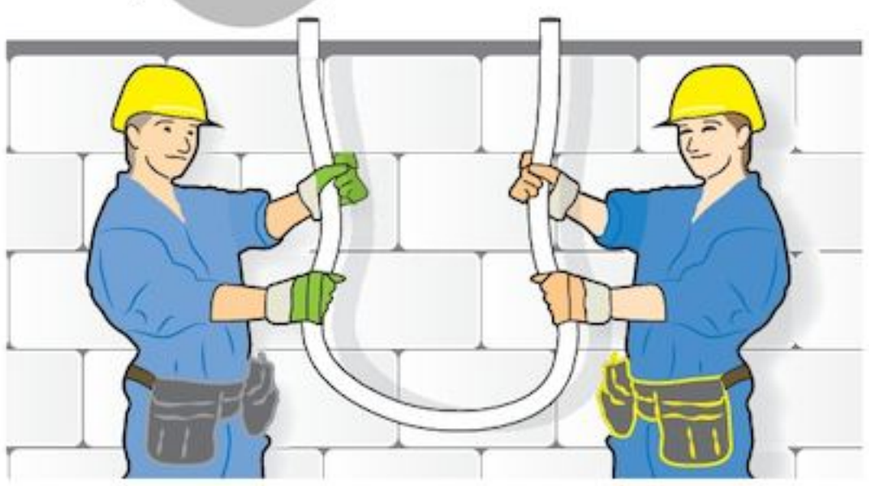
b. Comment la durée d'écoulement a-t-elle tendance à évoluer ?

c. D'après l'expérience réalisée par Parnell, quel doit être l'état physique de la poix ?

23 On est au niveau !

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation

Les maçons utilisent parfois un tuyau et de l'eau pour déterminer si un mur conserve son horizontalité sur de longues distances. Le tuyau peut servir de niveau s'il est rempli d'eau.



Explique comment les maçons peuvent utiliser le tuyau pour vérifier le niveau d'un mur.

24 Prends des init iatives

Une approximation de taille

SOCLE D4 Tirer des conclusions

La Terre a une forme sphérique, la surface des mers et des océans est donc courbe. La surface libre de l'eau dans un récipient est pourtant représentée horizontale.

Quelle approximation permet de représenter par un trait horizontal la surface de l'eau dans un récipient ?

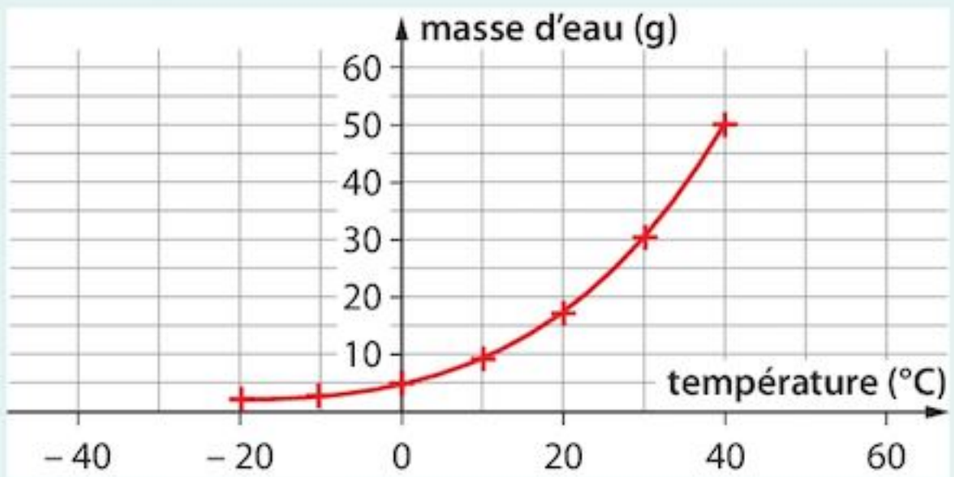
Le coin des experts

25 La tête dans les nuages !

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Les nuages sont des assemblages de minuscules gouttes d'eau ou de petits cristaux de glace. Ils se forment dans l'atmosphère lorsque la quantité de vapeur d'eau dans l'air dépasse une valeur limite. Cette valeur est variable, elle dépend de la température.

Le graphique suivant indique la masse maximale de vapeur d'eau que peut contenir 1 m^3 d'air en fonction de la température :



Pour quelle raison les traînées blanches des avions semblent-elles les suivre sans les toucher ?

Rédige ta synthèse argumentée après débat avec tes camarades, puis présente-la.

SPEC

CHAPITRE

2

Propriétés des changements d'état

Objectifs

- Connaître certaines propriétés des changements d'état
- Savoir caractériser les différents changements d'état d'un corps pur

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

Une bouteille de gaz contient du butane à l'état liquide. Elle permet d'alimenter un barbecue pendant plusieurs semaines.

Pourquoi cette bouteille contenant 22 L de butane liquide dure-t-elle longtemps ?

SPECIMEN

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Les cumulus sont des nuages se formant par temps ensoleillé.

Question 1

D'où provient l'eau des gouttelettes constituant les nuages ?

Certains scientifiques envisagent de déplacer des icebergs afin d'alimenter en eau potable les pays affectés par la sécheresse.

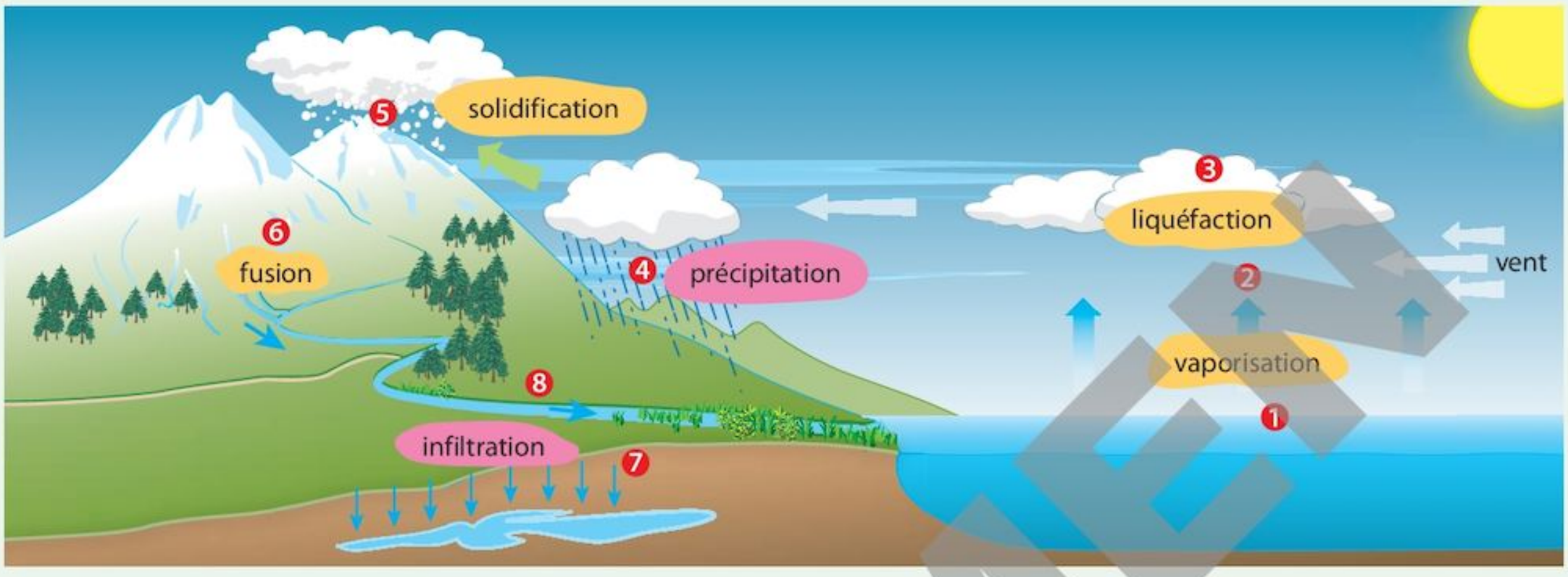
Question 2

Est-il possible, après déplacement de l'iceberg, de récupérer un volume d'eau douce égal au volume de glace ?

ACTIVITÉ 1

Quels changements d'état l'eau subit-elle sur Terre ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques



Sous l'effet de la chaleur du Soleil, l'eau des mers et des océans se vaporise ❶. La vapeur d'eau s'élève dans l'atmosphère ❷.

En altitude, la vapeur d'eau se refroidit et forme de très petites gouttes. Les gouttes restent en suspension et se rassemblent, formant ainsi des nuages ❸.

Après transport et selon les conditions climatiques, l'eau des nuages peut retomber sur Terre sous forme de pluie ❹ ou se transformer en cristaux de glace pour retomber plus tard en neige ou en grêle ❺. Au printemps, une partie de la neige et de la glace fond ❻. L'eau de pluie et la neige fondue s'infiltrent dans les sols. Il se forme des nappes souterraines ❼. Les ruissellements en surface font les cours d'eau ❽. Ceux-ci retournent dans les mers et océans.

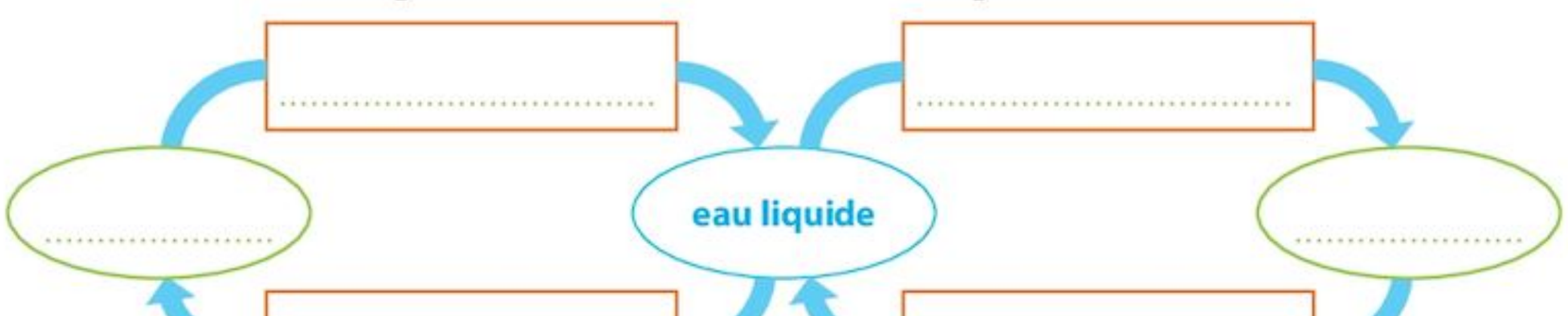
Ce cycle des transformations de l'eau se reproduit indéfiniment, ainsi la quantité d'eau présente sur la Terre ne varie pas.

Extrais des informations

1. Sous combien d'états physiques différents l'eau existe-t-elle sur Terre ?
2. Relève les noms des changements d'état de l'eau cités dans le document.
3. D'où provient la chaleur nécessaire à l'évaporation des mers et des océans ?

Interprète

4. Hormis les eaux des mers et des océans, quelles autres eaux peuvent également se vaporiser ?
5. Pourquoi la quantité totale d'eau sur Terre reste-t-elle inchangée ?
6. Recopie le schéma suivant en indiquant les états physiques de l'eau dans les ovales et les noms des changements d'état dans les rectangles.



Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Quels changements d'état l'eau subit-elle sur Terre ? »

SPECI

ACTIVITÉ 2

Masse, volume et changement d'état

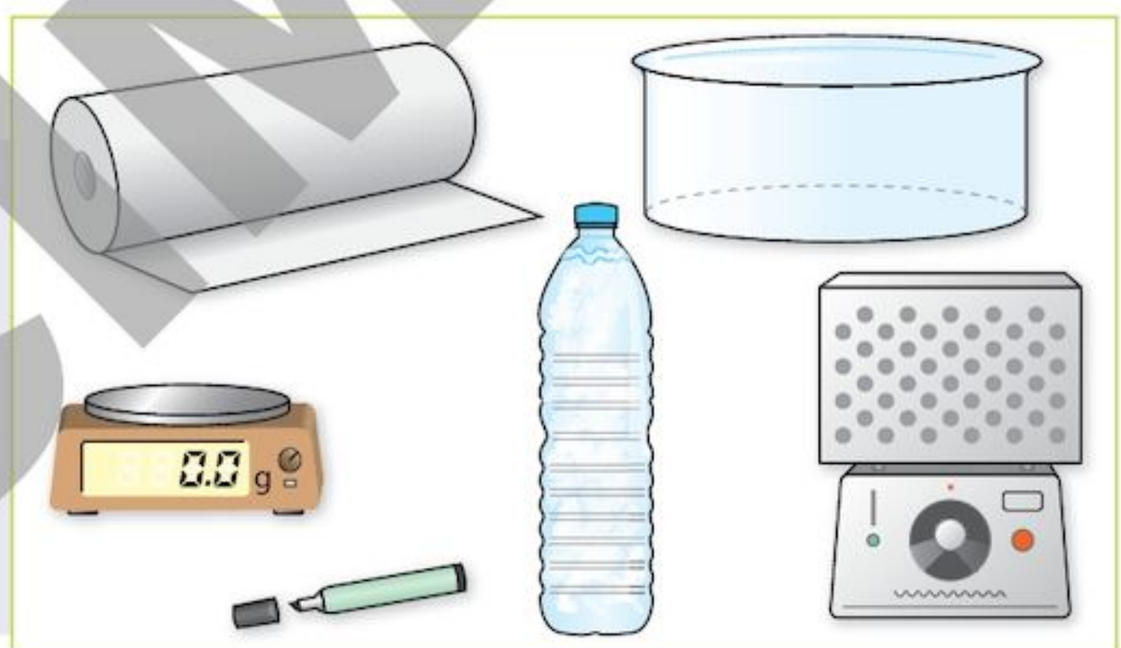
Démarche d'investigation SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester une hypothèse

Situation Clara et Tom se demandent comment avoir de l'eau fraîche à leur pique-nique du lendemain. Tom propose une solution mais la réaction de Clara le conduit à se poser des questions...

Le volume et la masse varient-ils lors d'un changement d'état ?

Matériel

- Une balance
- Une bouteille en plastique contenant de l'eau congelée
- Un cristallisoir
- Un bec électrique
- Un feutre indélébile
- Du papier absorbant



Réfléchis

1. D'après la réaction de Clara, quelle hypothèse peux-tu formuler au sujet de la variation éventuelle du volume de l'eau lors d'un changement d'état ? Argumente.
2. Quelles hypothèses peux-tu formuler au sujet de la variation éventuelle de la masse de l'eau ?
3. Propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de vérifier tes hypothèses.
   ➥ *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Expérimente

4. Réalise ton expérience et relève tes résultats.
5. Interprète-les.
   ➥ *Fais vérifier tes interprétations par ton professeur.*

Fais attention !
De la vapeur d'eau contenue dans l'air peut se condenser sur la bouteille à sa sortie du congélateur. Il faut l'essuyer pour ne pas avoir à tenir compte de sa masse.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Le volume et la masse varient-ils lors d'un changement d'état ? »

SPECIMEN

Cours

1 Changements d'état d'un corps pur

Activité 1

- L'eau sur Terre existe sous trois états physiques : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux.
- Par échanges d'énergie avec l'environnement, l'eau peut changer d'état physique.
Sous l'effet en particulier de **l'énergie** apportée par le rayonnement solaire, l'eau des mers se transforme en un gaz invisible appelé **« vapeur d'eau »**.
Ce changement d'état s'appelle la **vaporisation**.
- La vapeur d'eau atmosphérique, en se refroidissant, peut subir une **liquéfaction** et repasser à l'état liquide, en formant, par exemple, un nuage.
- En se refroidissant suffisamment, l'eau liquide peut subir une **solidification** (► FIG. 1), donnant de la neige ou de la glace.
- En se réchauffant, la glace redevient de l'eau liquide.
Ce changement d'état s'appelle la **fusion**.
- Tous les corps purs subissent ces changements d'état.

FIG. 1 Formation de glace

À retenir

L'eau, comme tout corps pur, peut changer d'état par échange d'énergie avec l'environnement.

2 Volume et masse lors d'un changement d'état

Activité 2

- Le chauffage est un mode de transfert d'**énergie** à un corps lui permettant éventuellement de changer d'état.
Ce procédé est utilisé en cuisine, par exemple.
- L'eau est un des seuls corps purs dont le **volume** augmente lors de la solidification (► FIG. 2).
Pour la plupart des autres corps, le volume diminue lors de la solidification.
- Au cours de tout changement d'état d'un corps, le volume de ce corps change.
- Lors de la fusion de l'eau, comme lors de n'importe lequel de ses changements d'état, sa **masse** ne varie pas.
- Au cours de tout changement d'état d'un corps, sa masse ne varie pas.

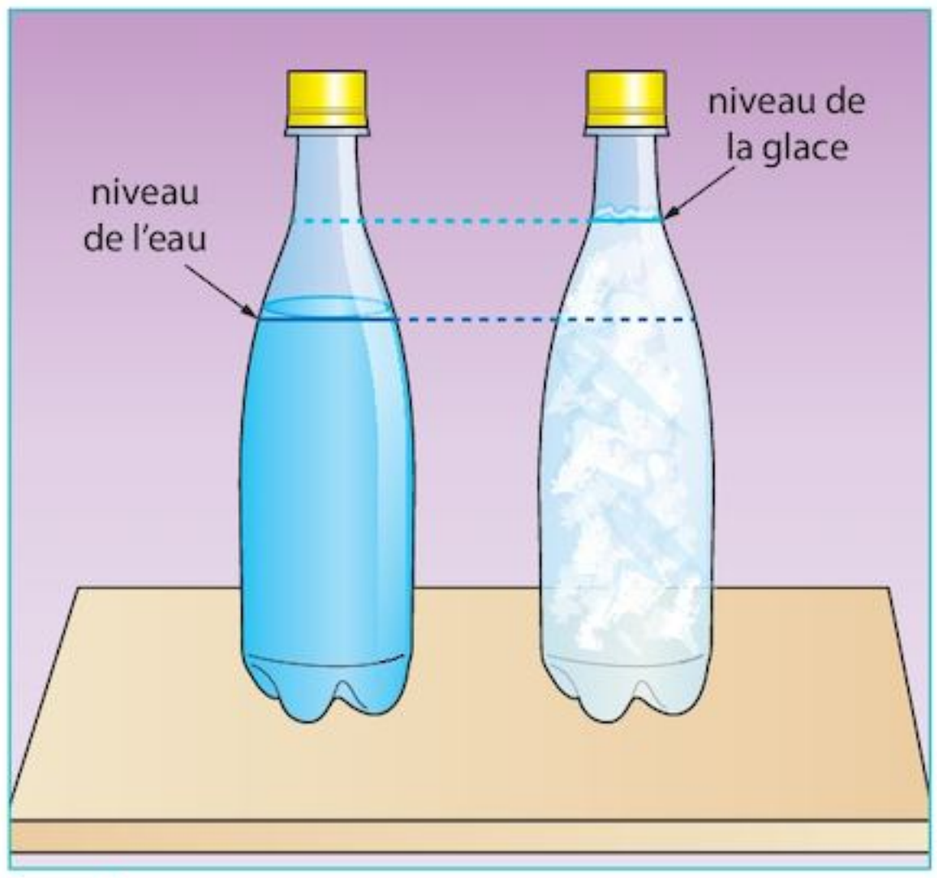


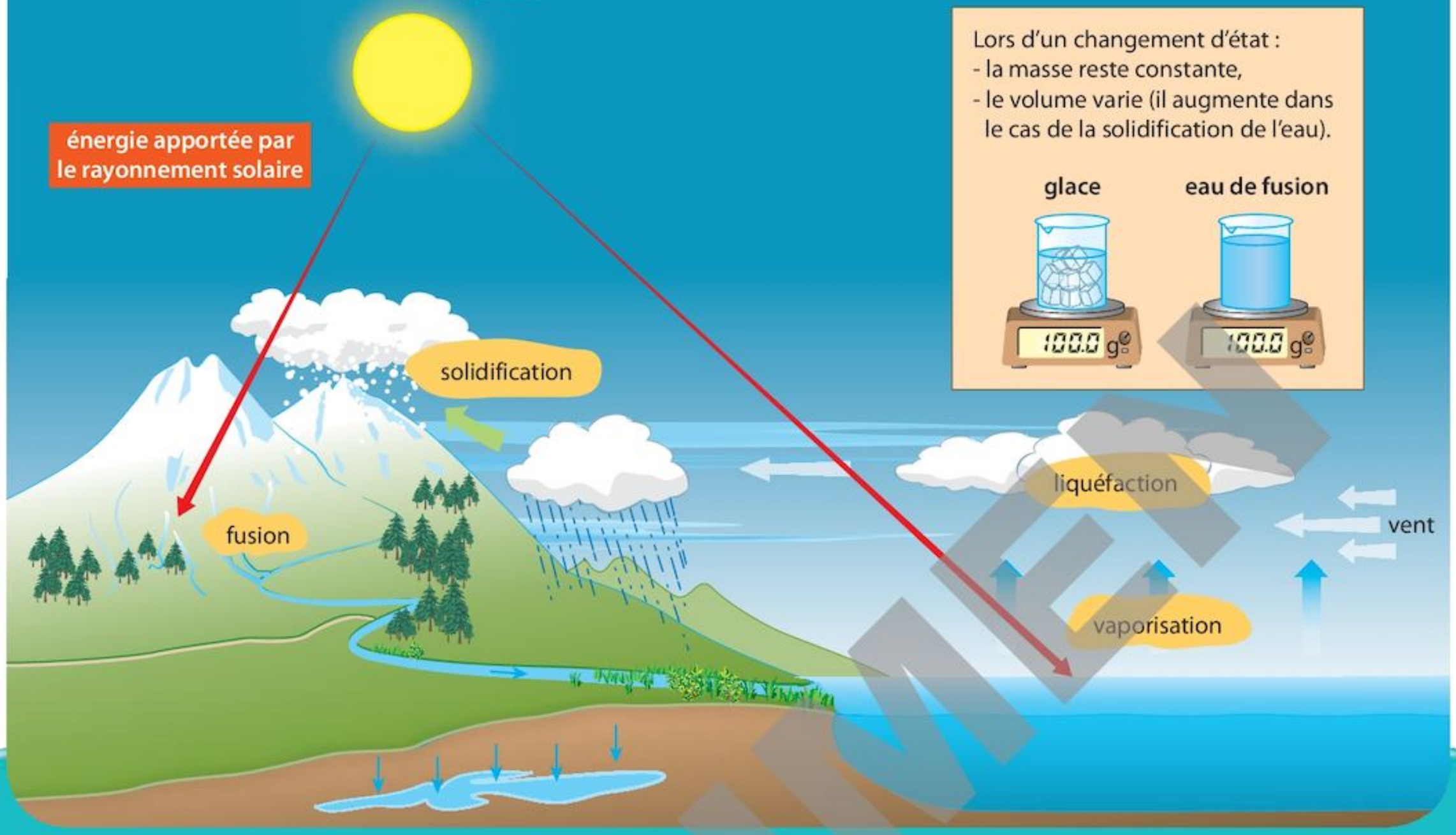
FIG. 2 Solidification de l'eau

À retenir

Lors du changement d'état d'un corps, son volume varie mais sa masse reste constante.

Le dico
page 141

Schéma-bilan



Lors d'un changement d'état :
- la masse reste constante,
- le volume varie (il augmente dans le cas de la solidification de l'eau).

As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase avec le(s) mot(s) correct(s).

a. Sur les vitres froides, de la buée peut être visible en hiver. La ..... s'est refroidie et s'est transformée en ..... : ce changement d'état s'appelle une ..... .

b. Pour changer d'état, un corps doit échanger de l' ..... avec l'environnement.

c. Lors de sa transformation en eau liquide dans un verre de soda, un glaçon subit une ..... .

2 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. Lorsque des nuages se forment, le changement d'état de l'eau en jeu est une vaporisation.

b. Le Soleil apporte l'énergie nécessaire à la fusion de la neige.

c. La neige change d'état pour former un glacier.

3 Fais le bon choix

Choisis la réponse correcte.

a. Au cours de la solidification de l'eau, le volume : *diminue / augmente / reste identique.*

b. Au cours d'un changement d'état, la masse : *augmente / ne varie pas / diminue.*

c. Au cours de la fusion d'un corps autre que l'eau, le volume : *diminue / augmente / reste identique.*

4 Qui suis-je ?

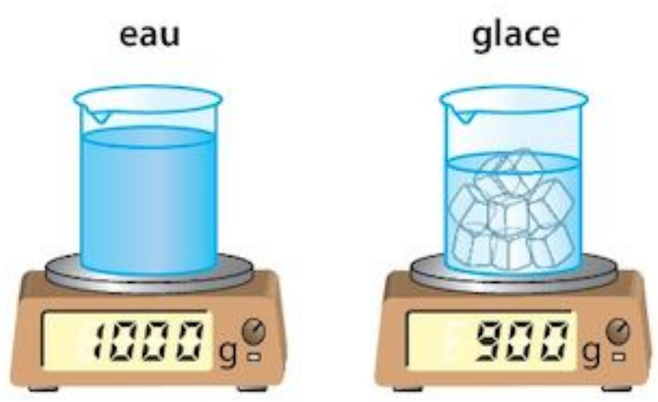
Identifie le changement d'état correspondant à chaque situation.

a. Des cristaux apparaissent dans une bouteille d'huile d'olive laissée au froid.

b. De grosses bulles de gaz éclatent à la surface de l'eau chauffée dans une casserole.

5 Trouve des incohérences

Trouve la ou les incohérence(s) de ce dessin représentant une expérience menée au cours de la solidification de l'eau.



Correction des exercices, p. 143

SPEC

Développe tes compétences

Changements d'état d'un corps pur

6 Je sais... tracer un graphique

L'élévation du niveau des océans est due pour partie à la fonte des glaces sur la planète. Le tableau suivant propose deux modèles d'évolution du niveau des mers selon la hausse des températures prévue.

Année	Modèle 1 (cm)	Modèle 2 (cm)
2020	7,5	7,5
2040	16	20
2060	25	35
2080	35	53
2100	45	75

Trace le graphique représentant l'augmentation du niveau des mers en fonction du temps pour les deux modèles, puis trouve celui correspondant à une augmentation régulière du niveau des mers. Justifie.

Échelle à respecter :

- 1 cm pour 10 ans en abscisse en prenant l'année 2020 comme origine ;
- 1 cm pour 10 cm en ordonnée.

7 Explique la formation des nuages

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Dans le ciel, des nuages peuvent se former dans un ciel bleu, ou disparaître.

a. Quel changement d'état a lieu lors de la formation d'un nuage ?

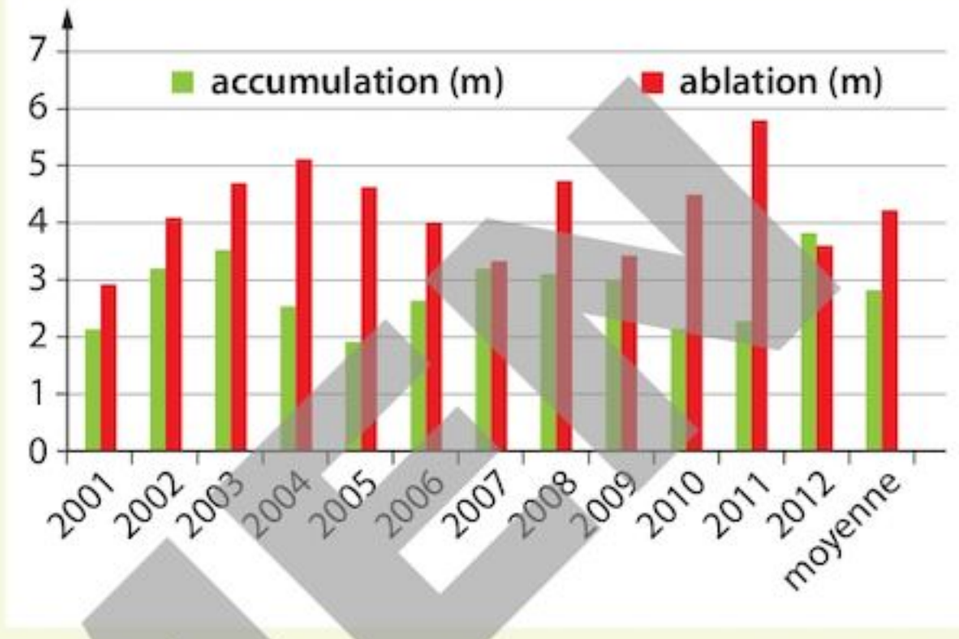
b. Quel changement d'état a lieu lors de la disparition d'un nuage ?

c. L'eau du nuage a-t-elle disparu de notre planète lorsque le nuage disparaît ?

8 Exploite un graphique

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Ce graphique présente l'évolution des phases d'accumulation et d'ablation de la glace en hiver dans le glacier d'Ossoue situé dans les Pyrénées :



Une diminution de la glace en période chaude s'appelle une phase d'ablation.

a. Quels sont les changements d'état correspondant aux phases d'ablation et d'accumulation ?

b. Pour chacun des relevés, compare l'importance des phases d'ablation et d'accumulation.

c. Quel est le devenir de ce glacier ?

9 Exploite un tableau

SOCLE D4 Argumenter

La dernière ère glaciaire a pris fin il y a environ 10 000 ans. Le tableau suivant indique l'évolution du niveau des mers sur 19 000 ans. Il a pu être établi en partie à l'aide d'analyses de la composition de la glace dans l'Antarctique. Le niveau de référence est celui de l'an – 17000.

Année	Variation du niveau de la mer (m)
– 17000	0
– 16000	+ 8
– 13000	+ 22
– 12000	+ 46
– 10000	+ 59
– 9000	+ 76
– 6500	+ 99
– 5700	+ 105
– 2600	+ 112
330	+ 116
1950	+ 120

a. Trace la courbe de variation du niveau de la mer en fonction de l'année.

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

b. La montée du niveau des mers est-il un phénomène récent ou ancien ? Justifie ta réponse.

c. À quel(s) changement(s) d'état de l'eau ce phénomène est-il lié ?

d. Le niveau des mers s'est élevé de 6 cm ces 20 dernières années. La fin de l'ère glaciaire est-elle la cause de cette montée ? Justifie.

10 Exploite une animation

SOCLE D1 Utiliser la langue française

Cette animation présente le cycle de l'eau sur Terre.

Rédige un texte présentant les différentes étapes et changements d'état de l'eau au cours de ce cycle.

11 Décris un changement d'état

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Lorsque les portes d'un congélateur sont souvent ouvertes, du givre se forme sur ses parois intérieures.

a. Quel est l'état physique de l'eau dans le givre ?

b. Comment ce givre se forme-t-il ?

Volume et masse lors d'un changement d'état

12 Prévois des variations de masse ou de volume

SOCLE D4 Argumenter

Pour fabriquer des glaçons, Paul utilise un bac à glaçons. Il le remplit d'eau et le place au congélateur pendant une durée suffisante.

a. Quelle sera la masse de glace obtenue si la masse d'eau placée dans le congélateur est de 200 g ? Justifie ta réponse.

b. Compare le volume de glace obtenu avec le volume d'eau liquide utilisé. Justifie.

c. Il est conseillé de ne pas remplir le bac à ras-bord. Pourquoi ?

13 Explique un phénomène

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

a. Explique pourquoi une bouteille d'eau placée au congélateur risque d'éclater.

b. Propose une solution pour éviter ce phénomène.

14 Prends des initiatives
Identifie des changements d'état

SOCLE D4 Proposer des hypothèses

Les bijoutiers utilisent des lingots d'or pour fabriquer des colliers, bagues, bracelets...

Lingot d'or	Alliance en or

Quels changements d'état successifs permettent de passer du lingot au bijou ?

15 Trie des données

SOCLE D2 Garder des traces des résultats obtenus

Au cours d'une séance de travaux pratiques, Gabriel a noté rapidement au brouillon la température et le volume d'une masse d'eau avant et après solidification :

55 mL 10 °C
50 mL – 4 °C

Place correctement les résultats de Gabriel dans le tableau suivant après l'avoir recopié :

	Avant	Après
Volume		
Température		

SPECIMEN

Développe tes compétences

16 La phys ique a utour de nous
Déborde ou pas ?

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral dans un débat

Au cours d'une soirée entre amis, Sabrina met un glaçon dans sa menthe à l'eau. Le verre est alors rempli à ras bord.

Quand le glaçon aura fondu, le verre de Sabrina débordera-t-il ?

Données

- *10 % du volume de glaçon est au-dessus du niveau de l'eau ;*
- *le volume de glace est 10 % plus grand que le volume d'eau issu de sa fusion.*

17 Apprends d'une er reur
Flottera ou pas ?

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Le professeur Physicus demande à ses élèves, dont Lauriane, si un glaçon d'huile flotte sur l'huile.
Il leur donne deux informations pour répondre :
– un objet flotte si le volume qu'il occupe a une masse plus petite que le même volume du liquide dans lequel il est plongé. Dans le cas contraire, il coule ;
– l'huile, en se solidifiant, voit son volume diminuer.
Voici le raisonnement suivi par Lauriane :

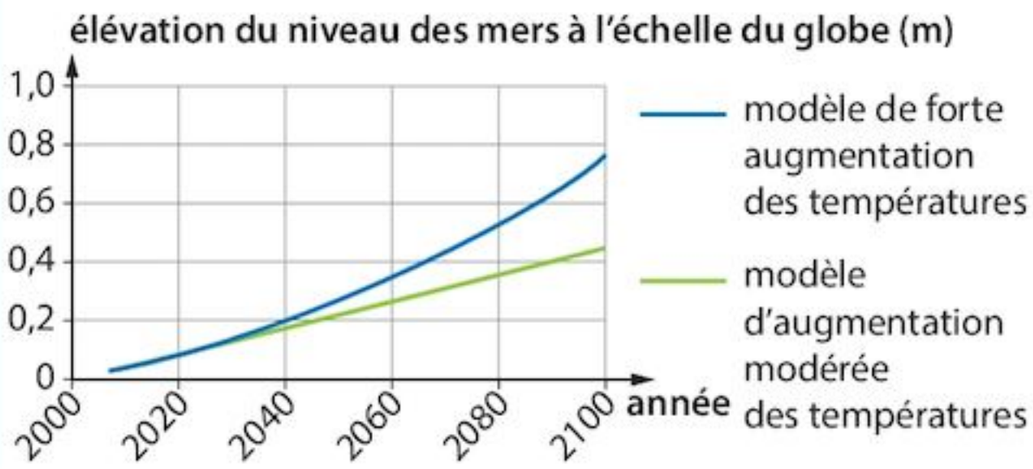
Entre deux masses identiques d'huile liquide et d'huile solide, l'huile solide a le plus grand volume.
Entre deux volumes identiques d'huile liquide et d'huile solide, l'huile liquide a la plus grande masse.
J'en déduis que le glaçon d'huile flotte sur l'huile.

Trouve la ou les erreurs dans le raisonnement de Lauriane.

18 Ça fond !

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Le document suivant propose deux modèles d'évolution du niveau des mers, due en partie à la fonte des glaces sur Terre, selon la prévision d'augmentation des températures :



a. Lequel des deux modèles prévoit la plus grande hausse du niveau des mers ?
b. Quelle élévation du niveau des mers propose le modèle d'augmentation modérée à l'horizon 2100 ?

19 Cryoclastie ou gélifraction

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La cryoclastie, ou gélifraction, est un processus de fracturation des roches, provoqué par les cycles de gel et de dégel de l'eau. En passant de l'état liquide à l'état solide, le volume de l'eau augmente d'environ 10 %. La glace contenue dans le réseau poreux des roches peut donc exercer des pressions importantes au sein de la masse rocheuse.

Les conséquences et la rapidité du processus dépendent de la teneur en eau de la roche – la craie, très poreuse et à forte réserve en eau, y est particulièrement sensible – de l'amplitude des variations de température journalières et du nombre de cycles gel-dégel quotidiens ; l'intensité du froid a moins d'influence. La cryoclastie est la principale cause de l'érosion des montagnes.

a. Quelle est la cause principale de la gélifraction ?
b. D'après le texte, quelle est la principale conséquence de la gélifraction ?
c. Pourquoi n'y a-t-il pas de gélifraction dans les régions polaires où les températures sont constamment négatives ?

20 Halte aux débordements !

SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

Une alvéole de bac à glaçons est un pavé droit de dimensions : L = 2,5 cm ; l = 2,0 cm ; h = 2,0 cm.
Quelle hauteur d'eau dans l'alvéole ne faut-il pas dépasser pour éviter un débordement de la glace ?

Donnée

Lors de la solidification de l'eau, le volume augmente de 10 %.

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

21 Prends d es init iatives

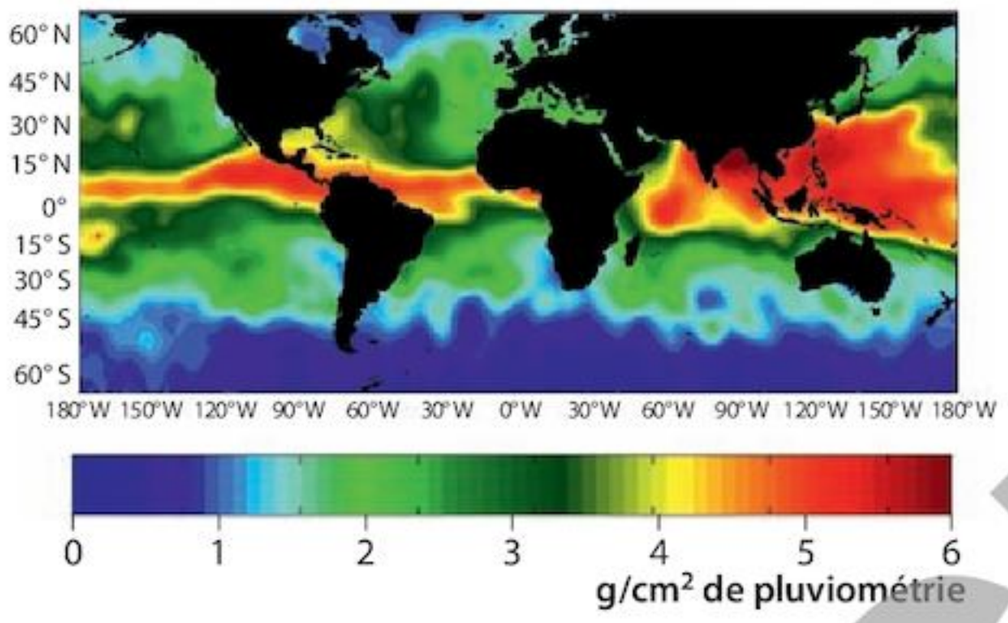
El Niño

SOCLE D4 Tirer des conclusions

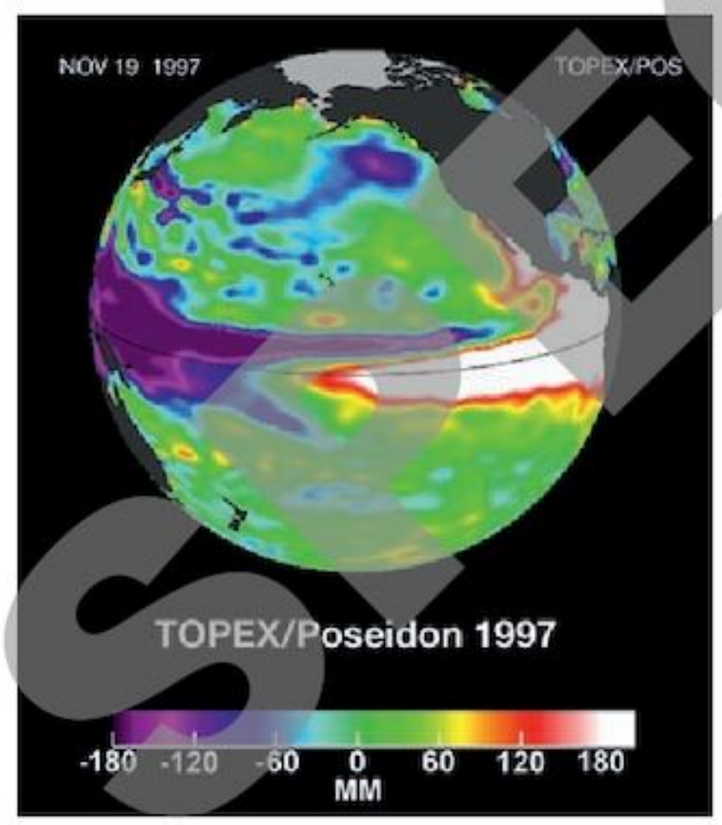
El Niño est un phénomène climatique saisonnier se produisant dans l'océan Pacifique. Les pluies, le niveau et la température des eaux y sont alors plus importants que la normale. Les études scientifiques menées montrent que, plus il y a de vapeur d'eau dans l'atmosphère, plus le phénomène El Niño est intense.

Montre en quoi les deux documents suivants accréditent cette hypothèse.

Doc. 1 Nov. 1997 - Teneur en vapeur d'eau dans l'atmosphère



Doc. 2 Nov. 1997 - Niveau de la mer

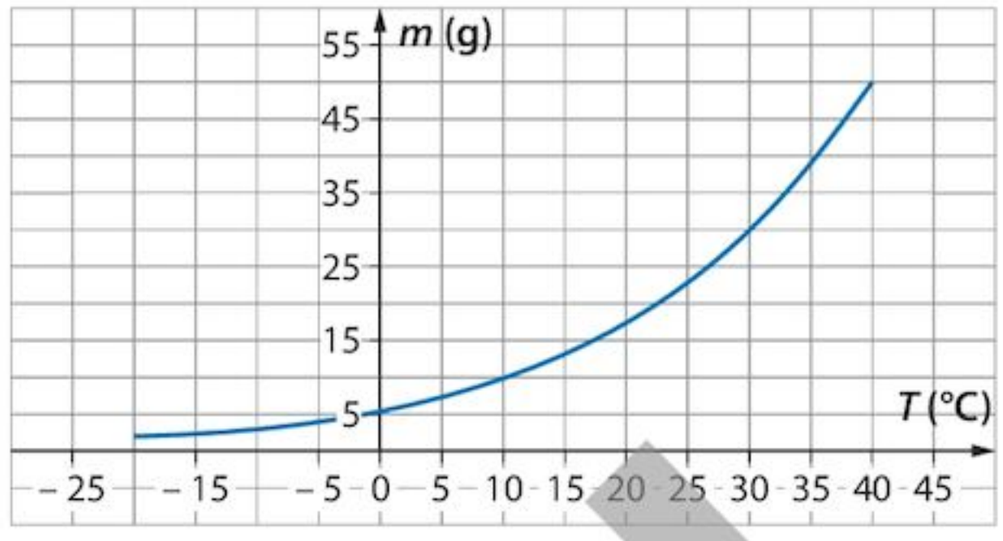


22 Y aura-t-il des nuages ?

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Un nuage peut se former si la masse d'eau contenue dans 1 m^3 d'air dépasse une certaine valeur dépendant de la température.

Le graphe ci-après représente la masse maximale de vapeur d'eau contenue dans 1 m^3 d'air en fonction de la température. Si cette masse est dépassée, une partie de la vapeur d'eau se liquéfie en gouttelettes formant le nuage.



a. Pour une température de la masse d'air de 15 °C, montre qu'un nuage peut se former si la masse de vapeur d'eau contenue dans 1 m^3 d'air est égale à 15 g.

b. Quelle température devrait alors atteindre la masse d'air pour que le nuage disparaisse ?

c. Que doit recevoir la masse d'air pour élever sa température ? sous quelle forme ?

Le coin des experts

23 Fabrication de l'acier

SOCLE D1 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

La première étape de fabrication des tôles en acier consiste à fabriquer des brames. Ce sont des pavés droits de longueur L = 10 m, de largeur l = 1,0 m et de hauteur h = 0,20 m.

Les brames sont moulées à partir d'acier à l'état liquide. Le volume d'acier solide obtenu est égal à 94 % du volume d'acier liquide utilisé.

a. Calcule, en m^3, le volume V d'une brame.

b. Calcule le volume d'acier liquide V_L nécessaire pour fabriquer une brame.

c. Calcule la masse d'une brame et déduis-en la masse d'acier liquide nécessaire pour la fabriquer.

Donnée

1 m^3 d'acier solide pèse 8,0 tonnes.

SMEC

CHAPITRE

3

Températures de changements d'état

Objectifs

- Connaître les températures de changements d'état de l'eau pure
- Connaître les propriétés des changements d'état d'un corps pur
- Connaître l'influence de la pression sur la température d'ébullition

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

Ce geyser, situé aux États-Unis, produit l'un des plus grands jets d'eau chaude et de vapeur au monde.

À quelle température l'eau sort-elle d'un geyser ?

SPECIMEN

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Pour pratiquer l'escalade glaciaire en toute sécurité, il faut connaître certaines caractéristiques de la glace.

Question 1

Quelle est la température de fusion de la glace ?

Ce randonneur en montagne se prépare du thé pour lequel il a besoin d'une eau très chaude, voire bouillante.

Question 2

L'eau bout-elle toujours à la même température ?

ACTIVITÉ 1

À quelle température la glace fond-elle ?

Activité expérimentale SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

FIG. 1 Mise en place de l'expérience

FIG. 2 Fusion de la glace

FIG. 3 Réchauffement de l'eau

Expérimente

- ✔ Sur un support, fixe un tube à essais contenant de la glace dans lequel a été placée, avant congélation, la sonde d'un thermomètre électronique. ► FIG. 1
- ✔ Prépare un chronomètre, déclenche-le et relève la température toutes les minutes pendant 15 minutes. ► FIG. 2 ET 3

Fais attention !
Ne touche pas le tube à essais après le début de l'expérience, pour ne pas en modifier les conditions.

Observe

1. Recopie et complète le tableau de mesures ci-dessous :

Temps t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Température T (°C)																

2. Quel est l'état physique de l'eau à la température de – 5 °C ? de 0 °C ? de 8 °C ?

Interprète

3. Trace la courbe représentant l'évolution de la température T en fonction du temps t.
4. Délimite les différentes parties de la courbe par des segments verticaux, puis précise l'état ou les états de l'eau pour chaque partie.
5. Lors de la fusion de la glace, quelle particularité présente la température ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« À quelle température la glace fond-elle ? »

SPÉCIMEN

ACTIVITÉ 2

L'eau bout-elle toujours à la même température ?

Activité expérimentale SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

FIG. 1 Ébullition de l'eau à la pression environnante

FIG. 2 Ébullition de l'eau sous pression réduite

Expérimente

- ✔ Dans un bécher de 100 mL, introduis environ 50 mL d'eau pure. Utilise un bec électrique pour chauffer l'eau dans le bécher et relève la température de l'eau lorsqu'elle bout. ► FIG. 1
- ✔ Sous une cloche à vide, place avec précautions le bécher précédent.
- ✔ En actionnant la pompe à vide, retire une partie de l'air présent dans la cloche. Relève la température de l'eau lorsqu'elle recommence à bouillir. ► FIG. 2

Fais attention !
Après avoir fait chauffer l'eau, le bécher est très chaud. Il faut le manipuler avec une pince en bois ou des gants de protection thermique.

Observe

1. Quelle est la température d'ébullition de l'eau pure lorsque le bécher est à la pression environnante ?
2. Comment évolue la température de l'eau lorsque le bécher est retiré du bec électrique ?
3. Quelle est la température d'ébullition après avoir retiré de l'air sous la cloche ?

Interprète

4. Comment a varié la pression en retirant de l'air sous la cloche ?
5. De quel paramètre dépend la température d'ébullition de l'eau ?
6. Selon toi, comment évoluerait la température d'ébullition de l'eau si la pression augmentait ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« L'eau bout-elle toujours à la même température ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Fusion de la glace

Activité 1

- Un glaçon sorti du congélateur finit par fondre, réchauffé par l'air ambiant.
- Le suivi de l'évolution de la **température** de la glace au cours du temps permet d'obtenir la courbe de fusion de la glace. Cette courbe présente trois parties (► FIG. 1) :
– partie ❶ : dans l'air ambiant, la température de la glace augmente ;
– partie ❷ : à 0 °C, la glace fond mais la température reste constante. La courbe présente un **palier** tant que toute la glace ne s'est pas transformée en eau liquide ;
– partie ❸ : lorsque la glace a totalement disparu, la température augmente à nouveau.
- La fusion de la glace s'effectue à température constante et égale à 0 °C. L'énergie reçue pendant la fusion ne sert qu'au changement d'état.

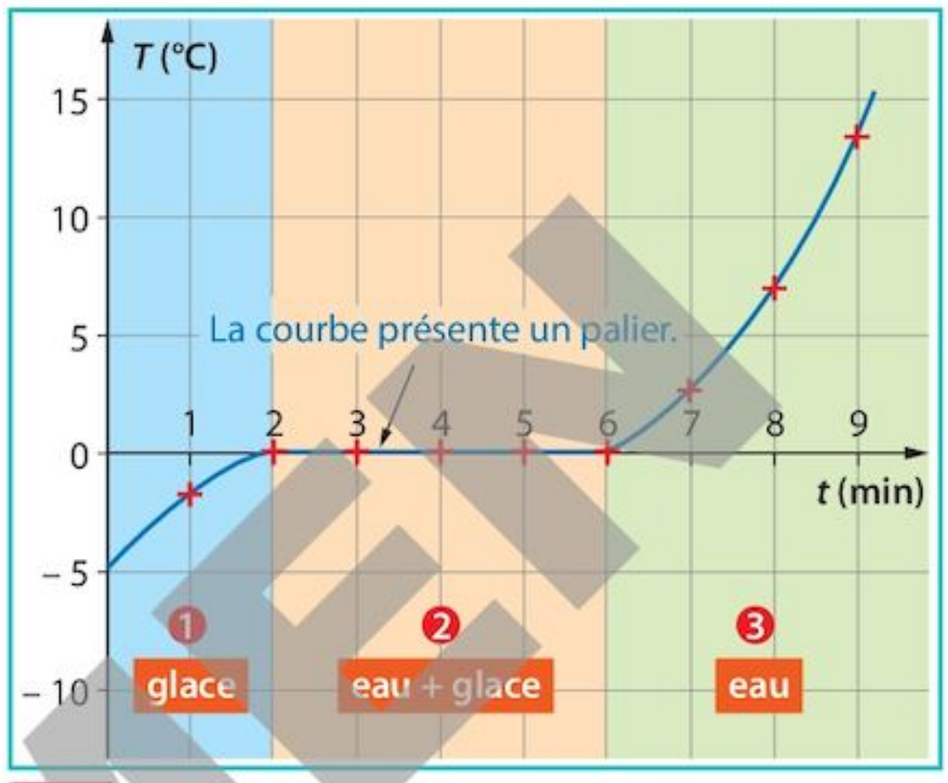


FIG. 1 Courbe de fusion de la glace

À retenir

Au cours du changement d'état d'un corps pur, sa température reste constante.

2 Ébullition de l'eau

Activité 2

- Il est très fréquent en cuisine de faire bouillir de l'eau dans un autocuiseur, les temps de cuisson sont diminués. La **pression** est augmentée, donc la température d'ébullition de l'eau est plus élevée.
- La température d'ébullition de l'eau dépend de la pression (► FIG. 2) :
– lorsque la pression est égale à la pression environnante, la température d'ébullition de l'eau a une valeur voisine de 100 °C ❶ ;
– lorsque la pression diminue, la température d'ébullition de l'eau diminue ❷ ;
– lorsque la pression augmente, la température d'ébullition de l'eau augmente ❸.
- La température d'ébullition de l'eau salée, comme celle de tout **mélange**, augmente pendant toute la durée du changement d'état. Les températures de changements d'état d'un mélange ne sont pas constantes.

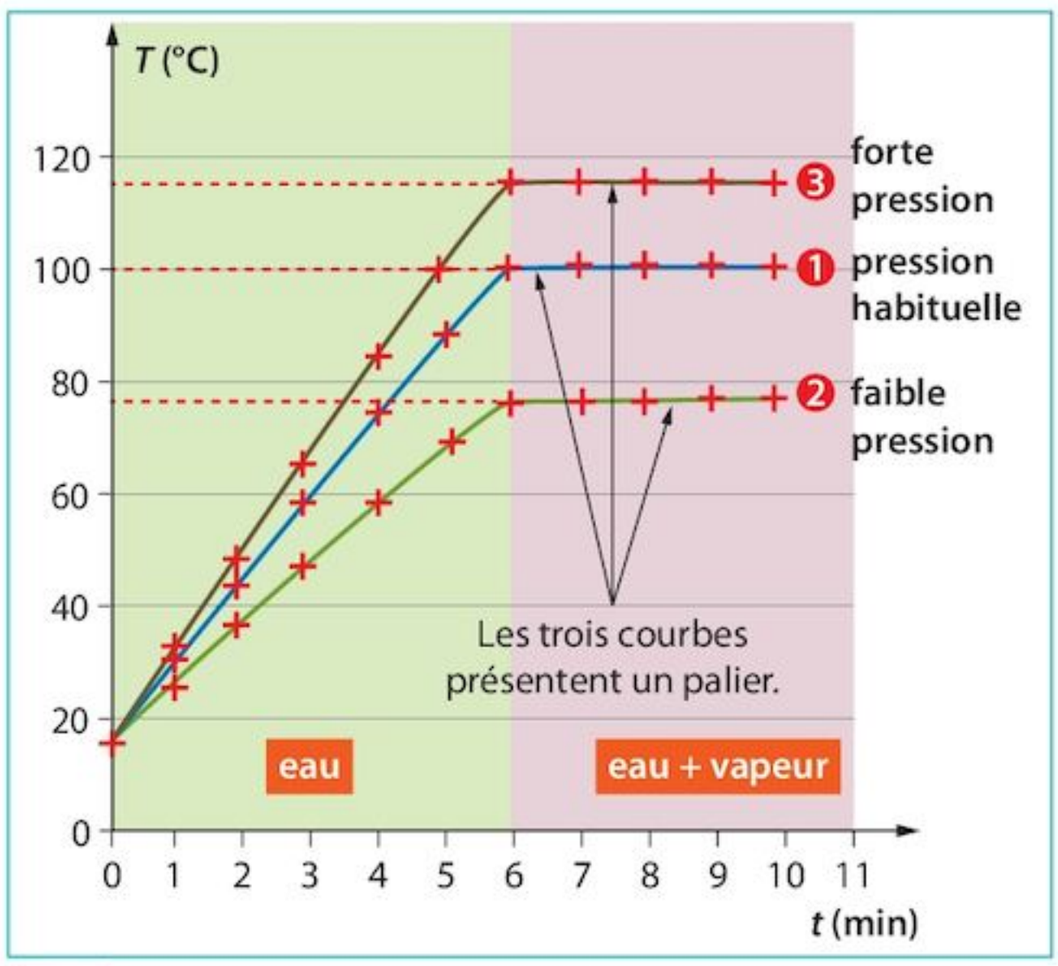


FIG. 2 Courbes d'ébullition de l'eau pure

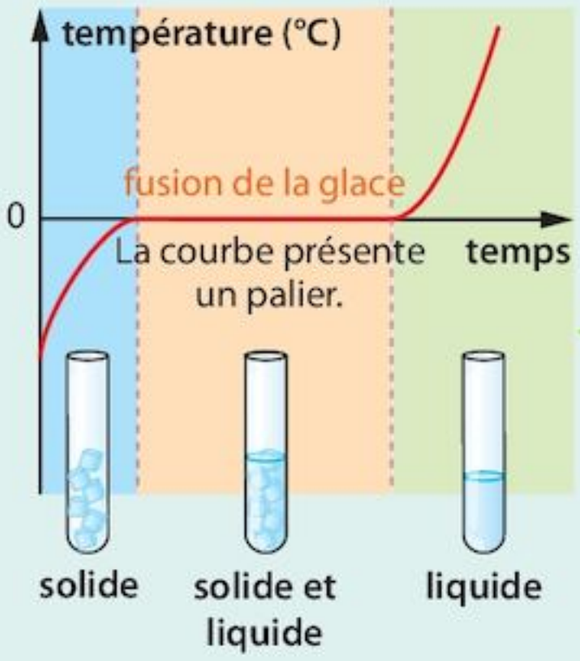
À retenir

La température d'ébullition de l'eau dépend de la pression environnante. Lorsque la pression diminue (augmente), la température d'ébullition de l'eau diminue (augmente).

Le dico
page 141

Schéma-bilan

Fusion



Le changement d'état d'un corps pur se produit à température constante.

fusion

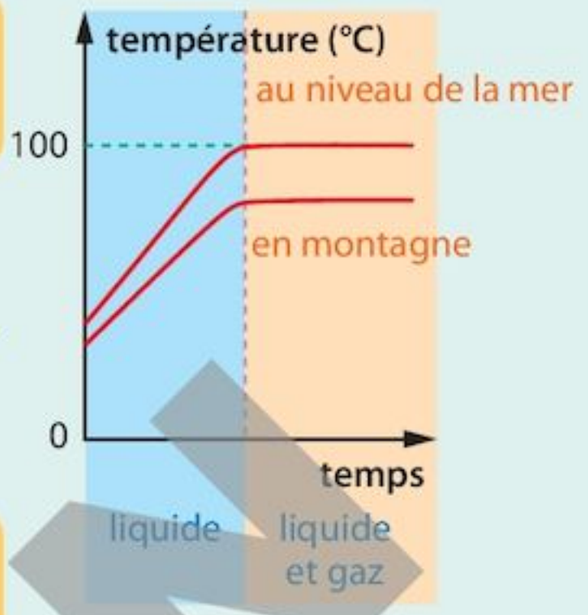
Le changement d'état d'un mélange ne se produit pas à température constante.

Si la pression diminue, l'eau pure bout à moins de 100 °C.

ébullition

Au niveau de la mer, l'eau pure bout à 100 °C.

Ébullition



La température d'ébullition d'un corps pur dépend de la pression environnante.

As-tu compris l'essentiel ? Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète la phrase par le mot correct.

a. Au cours d'un refroidissement, la courbe de changement d'état d'un corps pur présente un ..... de température.

b. Au cours de l'ébullition de l'eau pure, la température est ..... .

2 Associe

Attribue à chaque récipient la température correcte : – 5 °C, 0 °C ou 5 °C.

3 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. La température d'ébullition relevée de l'eau est égale à 120 °C. La pression est donc égale à la pression environnante.

b. Sous une cloche à vide de laquelle de l'air a été retiré, la température d'ébullition de l'eau peut être égale à 70 °C.

c. En aspirant l'air contenu dans une cloche à vide, la pression à l'intérieur diminue.

4 Corrige

Recopie les phrases fausses en les corrigeant.

a. Au cours de la solidification de l'eau pure, la température varie.

b. Pour une pression inférieure à la pression environnante, la température d'ébullition de l'eau est supérieure à 100 °C.

c. Un corps pur change d'état à température constante.

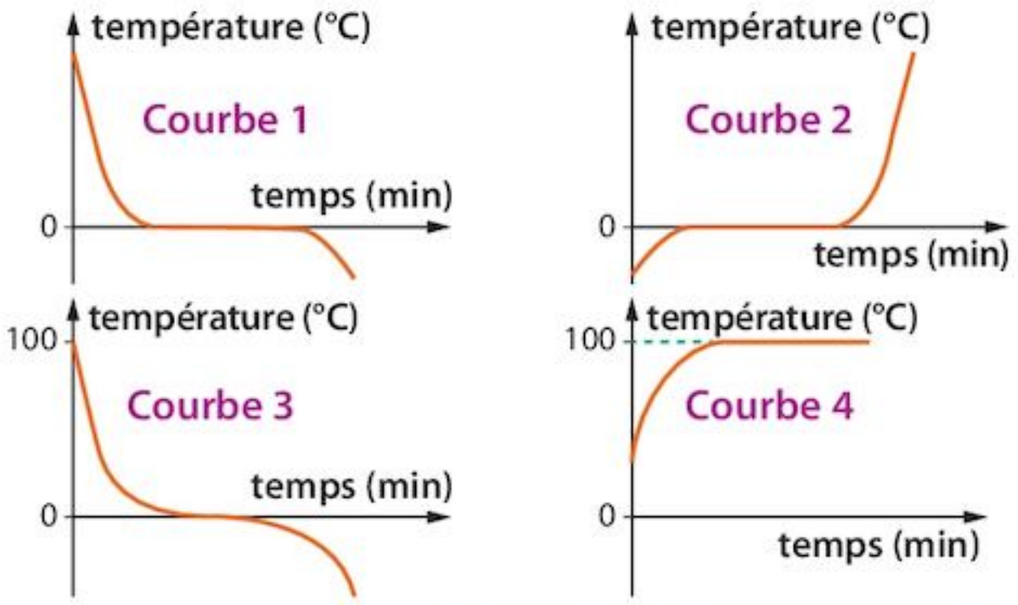
5 Fais le bon choix

Parmi les courbes ci-dessous, laquelle représente l'évolution de la température en fonction du temps :

a. lors de la fusion de la glace ?

b. lors de la solidification de l'eau pure ?

c. lors de l'ébullition de l'eau pure ?



Correction des exercices, p. 143

SPECIMEN

Développe tes compétences

Fusion et solidification

6 Je sais... tracer un graphique

Un récipient contenant de l'eau pure est chauffé jusqu'à ébullition. Les températures sont reportées dans le tableau suivant :

Temps (min)	0	1	2	3	4	5
Température (°C)	15	28	40	52	64	76

Temps (min)	6	7	8	9	10	11
Température (°C)	88	97	100	100	100	100

Représente l'évolution de la température de l'eau en fonction du temps.

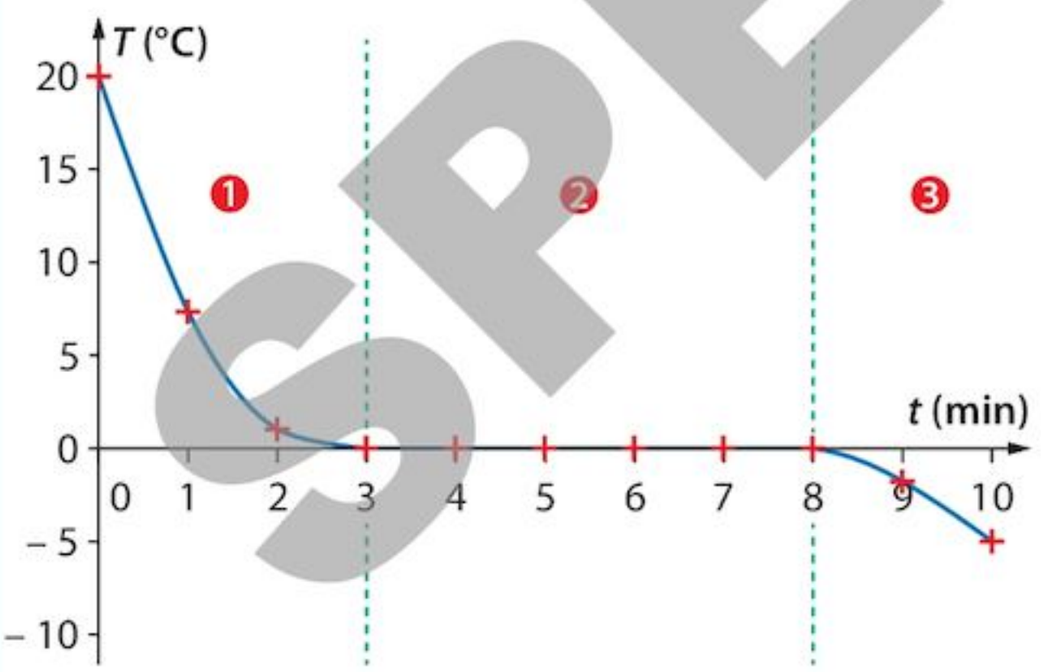
Échelle conseillée :

- 1 cm pour 1 min en abscisse ;
- 1 cm pour 10 °C en ordonnée.

7 Interprète un graphique

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La courbe ci-dessous représente l'évolution de la température T en fonction du temps t au cours d'un changement d'état de l'eau :



a. La courbe est composée de trois parties. Indique, pour chacune des parties, dans quel(s) état(s) physique(s) se trouve l'eau.

b. Quel est le nom du changement d'état représenté ici ? Justifie.

c. Qu'observe-t-on dans l'eau lorsque la température atteint 0 °C ? Qu'observe-t-on lorsque la température devient négative ?

8 Compare des solidifications

SOCLE D2 Produire des documents numériques

Un tube à essais contenant de l'eau salée est placé dans un mélange réfrigérant. La température de l'eau est relevée à intervalles de temps réguliers. Les valeurs sont reportées dans ce tableau de mesures :

Temps (en min)	0	1	2	3	4	5
Température (en °C)	17	8	4	0	– 3	– 4

Temps (en min)	6	7	8	9	10	11
Température (en °C)	– 5	– 6	– 7	– 9	– 13	– 16

a. À l'aide d'un tableur-grapheur, trace le graphique donnant les variations de la température en fonction du temps.

b. Quelle est la différence entre la courbe obtenue avec de l'eau pure et cette courbe obtenue avec de l'eau salée ?

9 Choisis l'antigel

SOCLE D4 Argumenter

Jérémy habite en bord de mer où les températures sont rarement négatives. Il achète du liquide de refroidissement pour le moteur de sa voiture et choisit un mélange contenant de l'antigel. Ce mélange assure une protection jusqu'à – 30 °C.

a. Quel est l'état du liquide de refroidissement à – 15 °C ?

b. Jérémy envisage de partir en voyage en Russie où les températures peuvent descendre jusqu'à – 40 °C. Son liquide de refroidissement sera-t-il capable de protéger son moteur ?

10 Détermine la température

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Un matin d'hiver, en partant au collège, Fatou constate dans la rue qu'une flaque d'eau est couverte d'une pellicule de glace. Quand elle marche dessus, la glace cède. Fatou s'aperçoit qu'il reste de l'eau en dessous.

a. Que peut conclure Fatou quant à la valeur de la température pendant la nuit ?

b. Quelle est la température de l'eau de la flaque ? Justifie.

SPECIMEN

Développe tes compétences

11 Analyse le salage des routes

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

En hiver, lorsque les bulletins météorologiques prévoient des chutes de neige ou du verglas, du sel est fréquemment répandu sur la chaussée.

Le mélange de l'eau et du sel a une température de solidification bien inférieure à celle de l'eau pure. Cette température varie selon la concentration en sel mais est le plus souvent comprise entre – 8 °C et – 12 °C. Le salage permet donc d'éviter la formation de glace ce qui facilite la circulation routière. Mais saler coûte cher et cette méthode a aussi un impact très négatif sur l'environnement : l'eau salée ruisselle et s'infiltre dans la chaussée, causant ainsi une pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques environnantes.

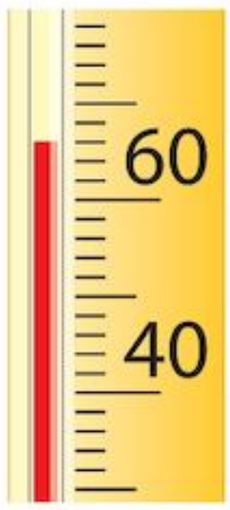
a. Quel est l'effet du sel sur une chaussée verglacée ?
b. Quels sont les inconvénients du salage des routes ?

Ébullition

12 Apprends d'une erreur
Lis la température

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Mejda utilise un thermomètre à alcool pour mesurer la température d'ébullition de l'eau dans un bécher placé sous une cloche à vide.
Elle lit une température de 63 °C, voici son raisonnement :



Une graduation correspond à 1 °C, la température indiquée par le thermomètre est donc de 63 °C.

Trouve la ou les erreurs de Mejda.

13 Étudie la « cocotte-minute »

SOCLE D4 Argumenter

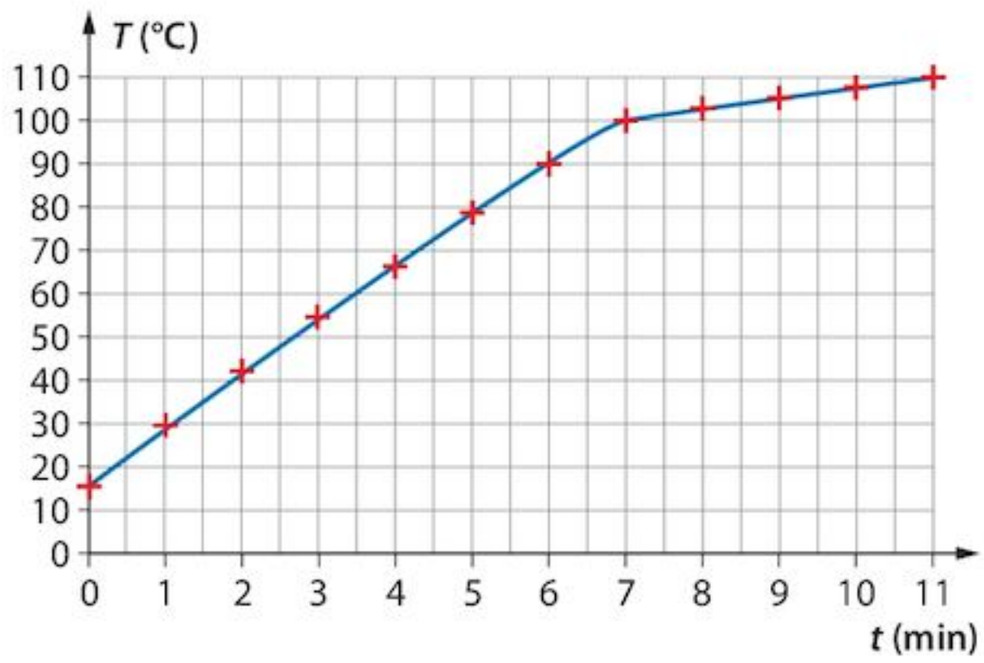
Dans un autocuiseur, ou une « cocotte-minute » fermée, la vapeur produite par l'ébullition de l'eau fait augmenter la pression. Lorsque la pression atteint une valeur limite fixée par le fabricant, la soupape de sécurité évacue une partie de la vapeur afin d'éviter tout risque d'explosion.

a. La température d'ébullition de l'eau dans un autocuiseur est-elle supérieure ou inférieure à 100 °C ?
b. Explique pourquoi les aliments cuisent plus vite dans un autocuiseur que dans l'eau bouillante d'une casserole à l'air libre.
c. Quel est le rôle de la soupape de sécurité ?
d. L'utilisation d'un autocuiseur est considérée comme plus économique que celle d'une casserole. Quelles sont les économies réalisées en utilisant un autocuiseur à la place d'une casserole ?

14 Prends des initiatives
Compare deux ébullitions

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Lors de l'étude de l'ébullition de l'eau, Quentin a tracé la courbe d'évolution de la température T en fonction du temps t. Mais il ne sait plus s'il a fait bouillir de l'eau pure ou de l'eau salée...



Peux-tu dire quelle eau a fait bouillir Quentin ?
Argumente.

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

15 Comparaison de températures d'ébullition

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Claire, en expédition vers le sommet du mont Blanc (4 810 m), décide de se faire cuire des pâtes. Elle les plonge dans l'eau bouillante. Au bout de la durée de cuisson indiquée sur le paquet, les pâtes ne sont pas cuites...

a. En haute altitude, la durée de cuisson est-elle plus grande ou plus faible qu'à basse altitude ?

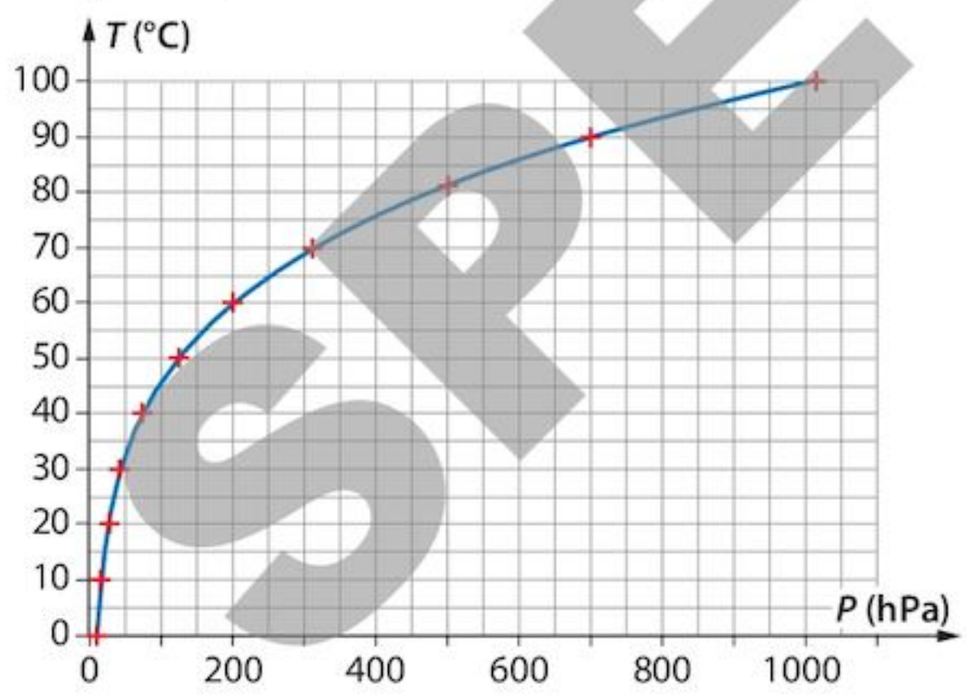
b. Compare la température d'ébullition de l'eau en plaine et en altitude.

c. Déduis de la question **b** comment varie la pression quand l'altitude augmente.

16 Un graphique « inhabituel »

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Le graphe suivant représente la température d'ébullition de l'eau en °C en fonction de la pression en hPa (hectopascal).



a. Indique les coordonnées du point de la courbe correspondant à la température d'ébullition de l'eau pure à la pression environnante.

b. Quelle est la température d'ébullition de l'eau pure lorsque la pression est égale à 250 hPa ?

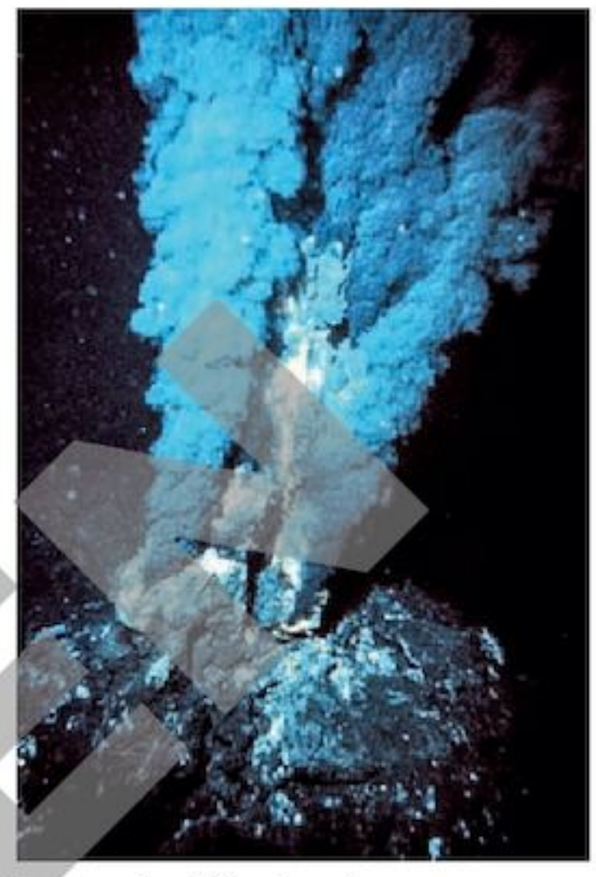
c. Quelle est la température d'ébullition de l'eau pure lorsque la pression est égale à 500 hPa ?

d. La température d'ébullition de l'eau pure est-elle proportionnelle à la pression ? Justifie.

17 Pressions en eaux profondes

SOCLE D4 Argumenter

Dans les profondeurs de certains océans, il existe des sources chaudes où l'eau sort à une température de plus de 300 °C. Ces sources ne rejettent pas de vapeur d'eau.



a. La température d'ébullition de l'eau à ces profondeurs est-elle supérieure ou inférieure à 100 °C ? Justifie.

b. Compare la pression à ces profondeurs à la pression atmosphérique. Justifie ta réponse.

c. Comment varie la pression quand la profondeur augmente ?

18 La chimie autour de nous
Du dissolvant !

SOCLE D3-D5 Expliquer les règles de sécurité en chimie

En se faisant les ongles, Virginie remarque que son dissolvant contient plusieurs produits, dont de l'acétone.

Curieuse, Virginie recherche sur Internet ce qu'est l'acétone, elle trouve la fiche suivante :

ACÉTONE

F - Facilement inflammable

Xi - Irritant

R11 - Facilement inflammable
R36 - Irritant pour les yeux
R66 - L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau
R67 - L'inhalation des vapeurs peut provoquer somnolence et vertige
S2 - Conserver hors de la portée des enfants
S9 - Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé
S16 - Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles : ne pas fumer
S23 - Ne pas respirer les vapeurs
S26 - En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement consulter un ophtalmologiste
S46 - En cas d'ingestion consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette

Température d'ébullition : 56,05 °C
Température de fusion : – 94,6 °C

a. Quel est l'état physique de l'acétone à 25 °C ?

b. Quel changement d'état se produit lorsque la température dépasse 56,05 °C ?

c. Pourquoi ne faut-il pas laisser une bouteille d'acétone au soleil ?

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

19 L'unité retrouvée

SOCLE D5 Expliquer l'influence de l'histoire des sciences sur la société

Daniel Gabriel Fahrenheit was a XVIIIth century physicist who invented the mercury thermometer and the Fahrenheit degree. The Fahrenheit scale is hardly used today except in the USA.
The ratio between degree Celsius (°C), used today in almost all countries, and degree Fahrenheit (°F) is given as: T (°F) = T (°C) × 1.8 + 32.

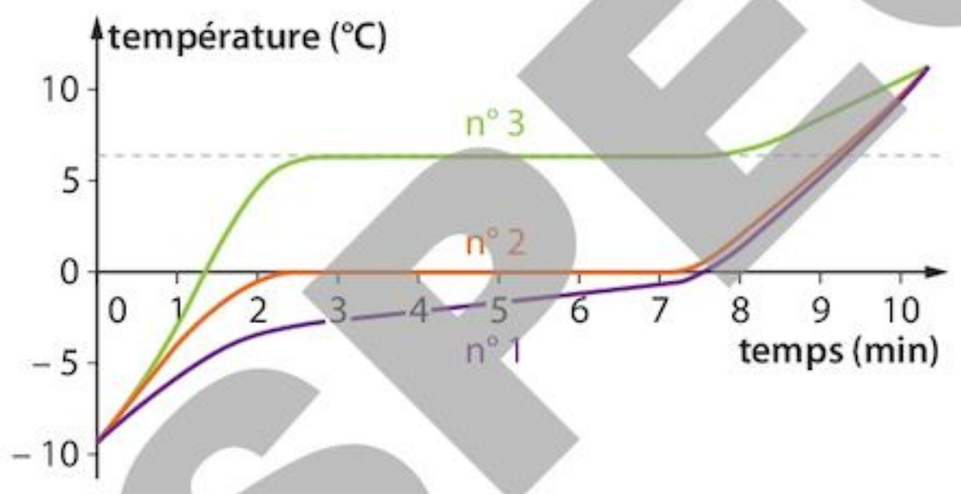
a. En Europe, quelle est l'échelle de température utilisée ?

b. L'échelle de Celsius a été établie à partir des températures T = 0 °C et T = 100 °C. Convertis ces températures en degré Fahrenheit.

20 Qui est qui ?

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Afin de comparer la fusion de l'eau pure, de l'eau salée et du cyclohexane, solvant souvent utilisé dans l'industrie chimique, Charlotte a représenté l'évolution de la température de chacune de ces substances en fonction du temps. Malheureusement, elle a oublié de légender son graphique.



Identifie la substance correspondant à chaque courbe. Argumente.

21 Prends des initiatives

Thermomètre maison

SOCLE D2 Planifier une tâche expérimentale

Karim et Lucie ont trouvé un vieux thermomètre dans le grenier, celui-ci semble fonctionner mais ses graduations ont été effacées. Karim et Lucie doivent donc étalonner le thermomètre, c'est-à-dire le graduer correctement.

Comment peuvent-ils faire ?

Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades.

22 Attention, c'est chaud !

SOCLE D4 Tirer des conclusions

En cours de technologie, Nelly doit souder des composants sur un circuit imprimé. Pour réaliser ses soudures, elle doit chauffer un fil d'étain avec un fer à souder.

Le fer à souder de Nelly fonctionne à une température de 380 °C.

a. Quel est le rôle du fer à souder ?

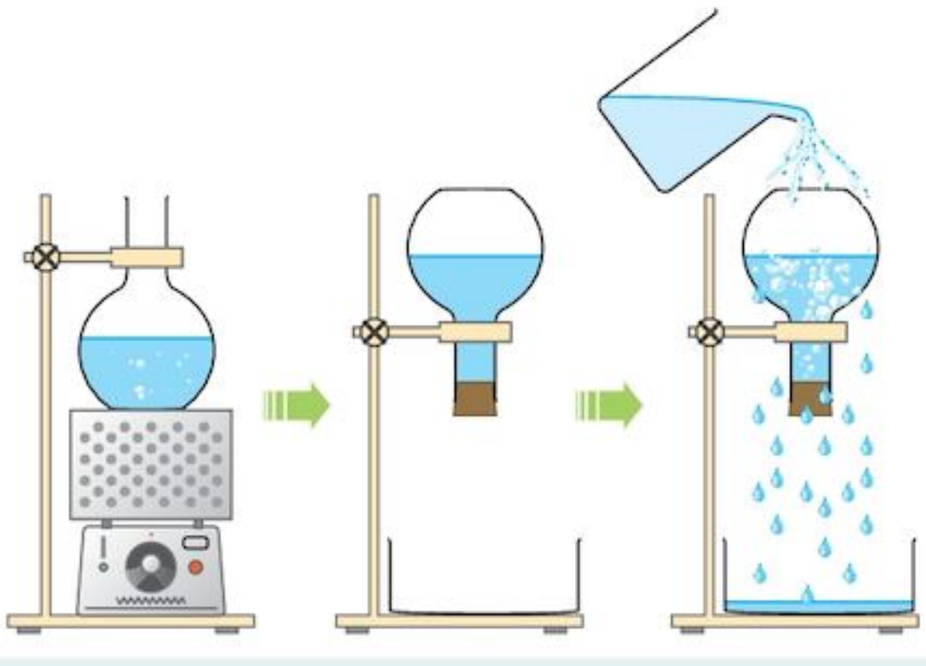
b. La température de fusion de l'étain est de 232 °C, celle de l'argent de 962 °C et celle du cuivre de 1 085 °C. Nelly pourrait-elle utiliser de l'argent pour réaliser ses soudures ? Pourrait-elle utiliser du cuivre ?

Le coin des experts

23 Bouillant de Franklin

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Léon fait l'expérience dite du « bouillant de Franklin ».
Il fait bouillir de l'eau dans un ballon ouvert.
Quand Léon arrête le bec électrique, l'ébullition s'arrête.
Léon bouche alors le ballon, le retourne et le fixe à une potence au-dessus d'un cristallisoir. Il arrose ensuite le ballon d'eau froide et l'eau se remet à bouillir...



Pourquoi l'eau se remet-elle à bouillir ?

SPECIMEN

CHAPITRE

4

Mélanges

Objectifs

- Savoir différencier corps pur et mélange
- Connaître des propriétés des mélanges

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

Ces personnes ont apporté en pique-nique de quoi boire et se nourrir.

Pourquoi avoir emporté de l'eau à proximité d'un lac ?

SPÉCIMEN

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Beaucoup d'enfants boivent du lait au petit déjeuner pour se réhydrater après une nuit de sommeil et apporter, entre autres, du calcium à leurs organismes.

Question 1

Comment s'assurer que le lait contient bien de l'eau ?

Certains poissons vivent en eau douce, d'autres en eau de mer. Pour avoir des poissons à la maison, il faut recréer dans un aquarium un milieu proche de leur milieu naturel.

Question 2

Comment est-il possible de savoir, sans la goûter, si l'eau de l'aquarium est salée ?

ACTIVITÉ 1

Comment mettre en évidence la présence d'eau dans une substance ?

Activité expérimentale SOCLE D2 Interpréter des résultats expérimentaux

FIG. 1 Test au sulfate de cuivre anhydre

FIG. 2 Test sur un aliment solide

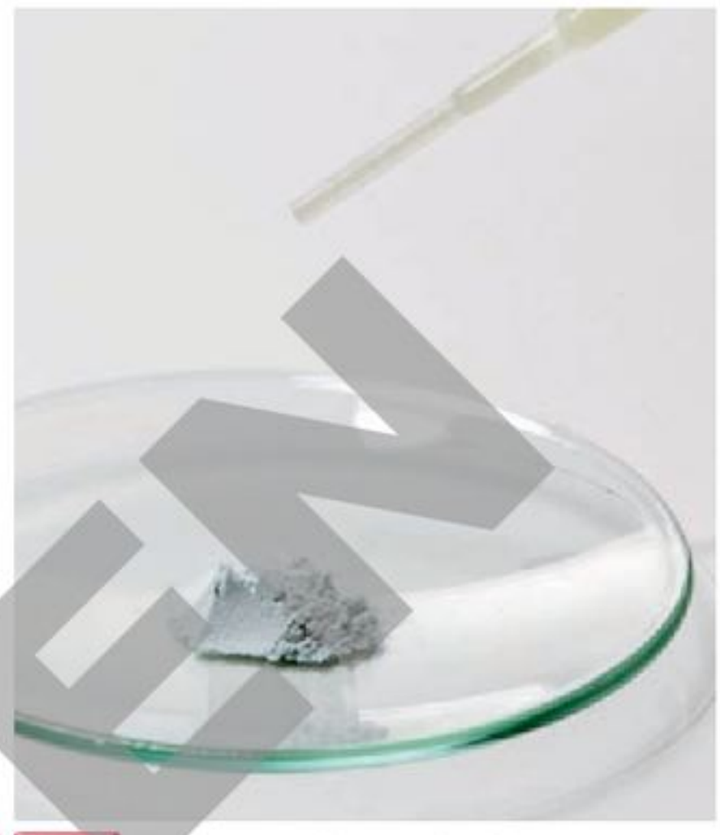


FIG. 3 Test d'un aliment liquide

Expérimente

- ✔ À l'aide d'une spatule sèche, dépose du sulfate de cuivre anhydre dans un tube à essais sec. Avec une pipette, ajoute quelques gouttes d'eau. ► FIG. 1
- ✔ Place un morceau de pomme dans un verre de montre et dépose sur ce morceau une petite quantité de sulfate de cuivre anhydre. ► FIG. 2.
  Fais de même avec des morceaux de sucre et de tomate.
- ✔ Dépose un petit tas de sulfate de cuivre anhydre dans une coupelle et ajoute quelques gouttes de vinaigre. ► FIG. 3.
  Fais de même avec du lait et de l'huile.

Fais attention !
Quand tu utilises du sulfate de cuivre anhydre, tu dois porter des lunettes de protection, des gants et ne rien porter à la bouche !

Observe

1. De quelle couleur est le sulfate de cuivre avant et après ajout d'eau ?
2. Recopie et complète le tableau ci-dessous :

Substance	Aliments solides			Aliments liquides		
	Pomme	Sucre	Tomate	Vinaigre	Lait	Huile
Couleur du sulfate de cuivre						

Interprète

3. Quelle substance est responsable du changement de couleur du sulfate de cuivre ?
4. Quels sont les aliments contenant de l'eau ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Comment mettre en évidence la présence d'eau dans une substance ? »

SPECIMEN

ACTIVITÉ 2

Conservation de la masse au cours d'une dissolution

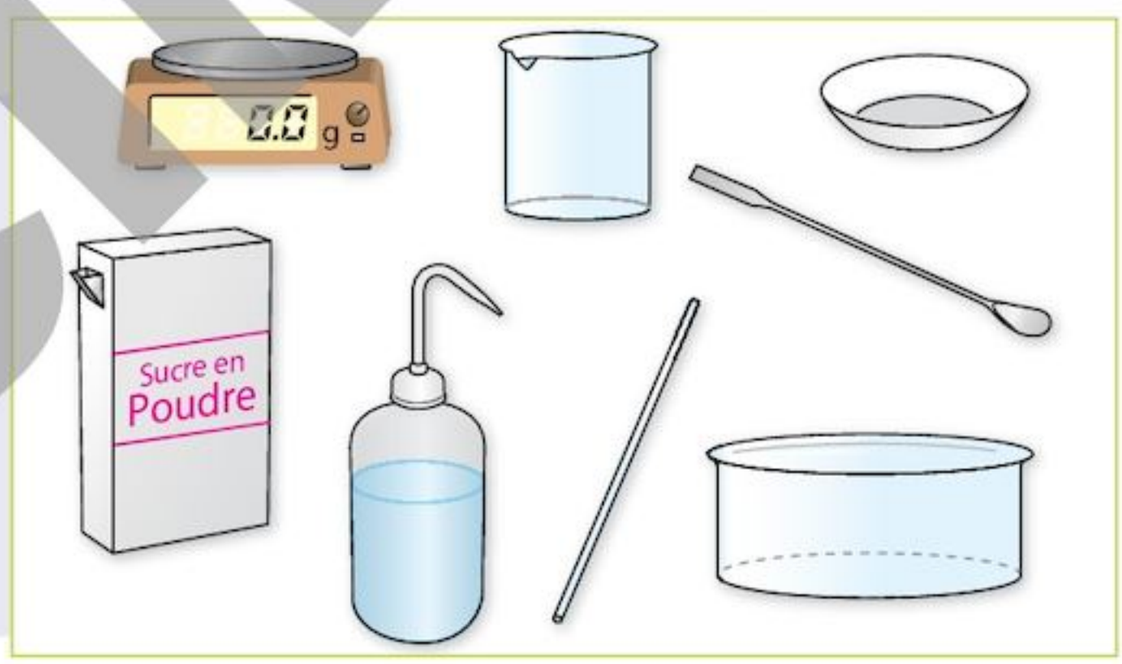
Démarche d'investigation SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester des hypothèses

Situation Un pâtissier a demandé à son apprenti de préparer un sirop en mélangeant de l'eau et du sucre. En regardant le contenu de la casserole, il ne voit qu'un liquide...

Comment savoir si le sucre a déjà été versé dans l'eau ?

Matériel

- Une balance
- Un bécher
- Un agitateur en verre
- Une coupelle
- Une spatule
- Un cristallisoir
- De l'eau
- Du sucre en poudre



Réfléchis

1. En quoi consiste une dissolution ?
2. Fais une ou des hypothèses sur les mesures à réaliser pour savoir si le sucre a bien été dissous.
3. Propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de vérifier tes hypothèses.

➥ *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Expérimente

4. Réalise ton expérience et relève tes résultats.
5. Interprète-les.

➥ *Fais vérifier tes interprétations par ton professeur.*

Fais attention !
Agite la solution doucement pour éviter les projections de liquide.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment savoir si le sucre a déjà été versé dans l'eau ? »

SPECIMEN

Cours

1 Présence d'eau dans une substance

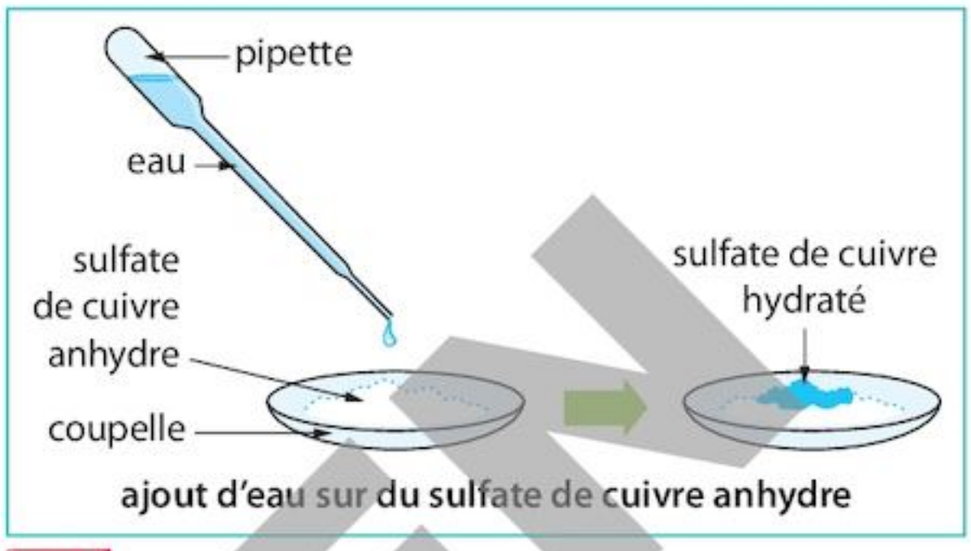
Activité 1

Beaucoup d'aliments solides ou liquides contiennent de l'eau. On peut mettre en évidence la présence de l'eau dans un aliment ou une substance en utilisant du sulfate de cuivre **anhydre**, une poudre blanche qui devient bleue au contact de l'eau (► FIG. 1).
Le sulfate de cuivre est alors **hydraté** (du grec *hydro* = eau).

Les mélanges **aqueux**, c'est-à-dire contenant de l'eau, peuvent être de natures différentes.

Le mélange peut être **homogène**. C'est le cas d'un sirop à l'eau (► FIG. 2a). Après agitation d'un mélange d'eau et de sirop, l'œil ne distingue plus le sirop de l'eau. De même, l'eau minérale est un liquide limpide contenant de l'eau et des sels minéraux. Ce n'est pas un corps pur mais un mélange homogène.

Le mélange peut être **hétérogène**. C'est le cas du thé dans une théière (► FIG. 2b). Après agitation d'un mélange d'eau et de feuilles de thé, l'œil distingue les feuilles du liquide.



ajout d'eau sur du sulfate de cuivre anhydre

FIG. 1 Test de reconnaissance de l'eau

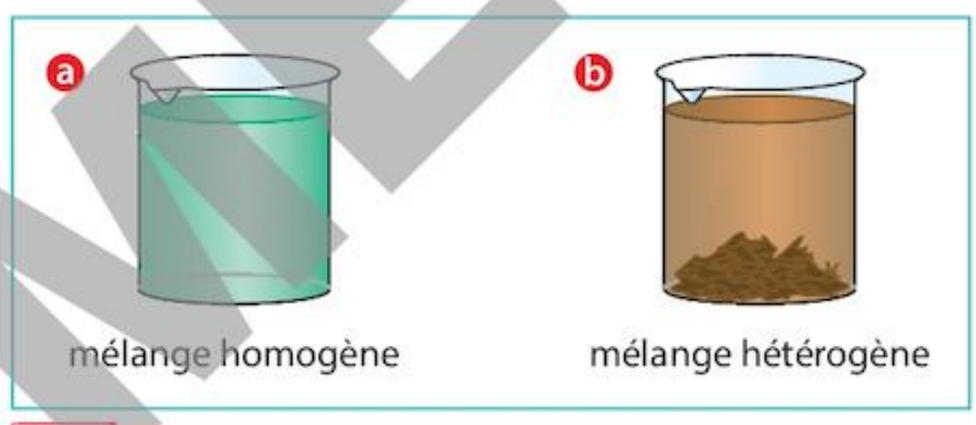


FIG. 2 Exemples de mélanges homogène et hétérogène

À retenir

Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu en s'hydratant. Homogène ou hétérogène, un mélange contient plusieurs substances contrairement à un corps pur.

2 Conservation de la masse au cours d'une dissolution

Activité 2

Pour faire cuire des pâtes, il faut de l'eau bouillante. Certains y ajoutent quelques pincées de sel.

La masse de la solution d'eau salée est égale à la somme des masses de l'eau bouillante et des pincées de sel.

La masse du sel et celle de l'eau ne changent pas au cours de la dissolution : la masse se conserve (► FIG. 3).

Le sel dissous dans l'eau est donc toujours présent, il ne disparaît pas.

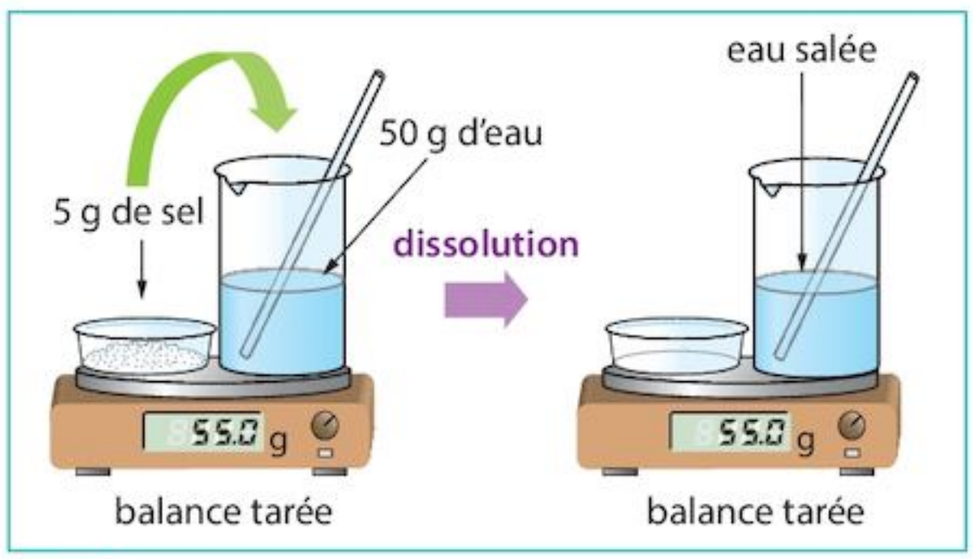


FIG. 3 Dissolution du sel dans l'eau

À retenir

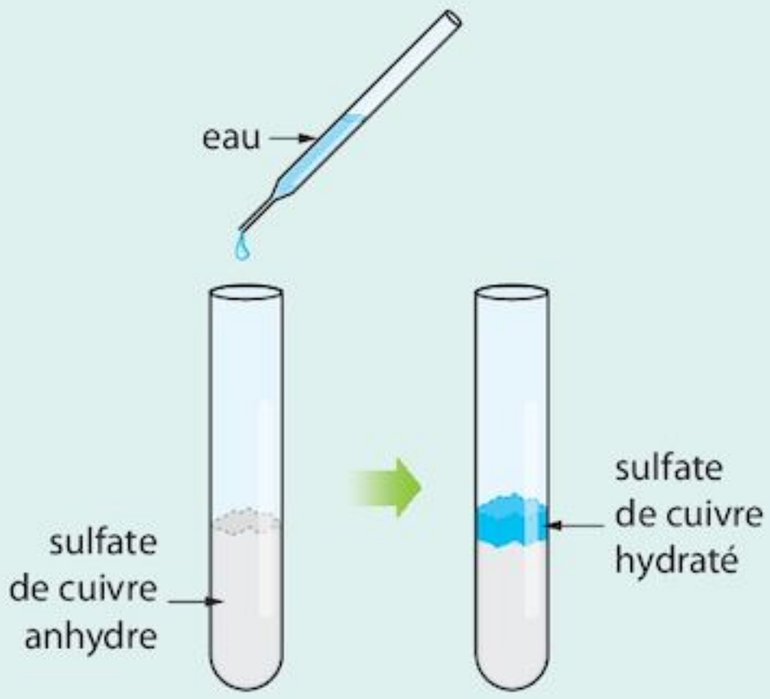
Lors d'une dissolution, la masse du mélange obtenu est égale à la masse totale des substances mélangées.

Le dico
page 141

SPÉCIMEN

Schéma-bilan

Test de reconnaissance de l'eau



Le sulfate de cuivre anhydre permet de détecter la présence d'eau. En s'hydratant, il devient bleu.

Conservation de la masse lors de la dissolution

solide soluble dans l'eau → **Le mélange obtenu est homogène.**

solide insoluble dans l'eau → **Le mélange obtenu est hétérogène.**

après agitation et repos

La masse d'un mélange est égale à la masse totale des constituants mélangés.

As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître

Recopie et complète les phrases à l'aide des mots suivants : *hydraté – anhydre – blanc – bleu – conserve – égale – homogène – hétérogène.*

a. Le sulfate de cuivre ..... contient de l'eau, il est ..... .

b. Le sulfate de cuivre ..... ne contient pas d'eau, il est ..... .

c. Lors d'une dissolution, la somme des masses des substances mélangées est ..... à la masse du mélange obtenu. La masse se ..... .

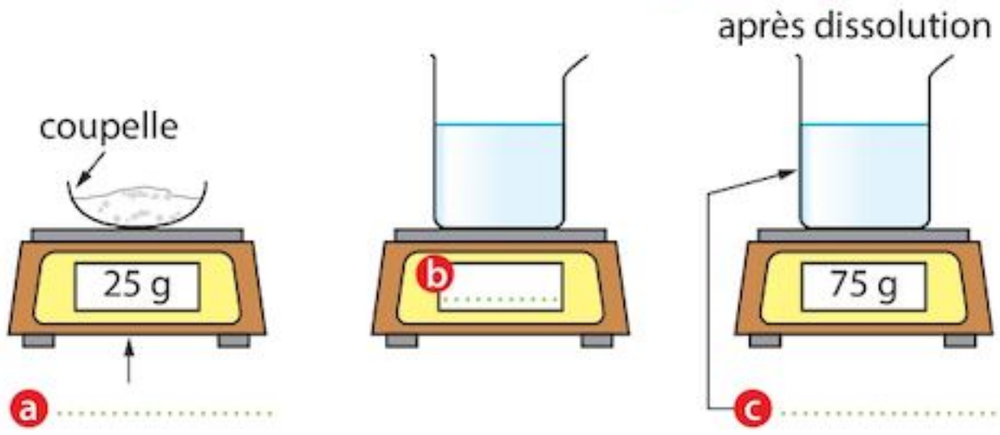
d. Dans un mélange d'eau boueuse, l'œil distingue l'eau de la boue : c'est un mélange ..... .

e. Le vinaigre est un mélange ..... .

2 Complète le schéma

Ces trois schémas représentent des mesures de masses avant et après dissolution.

Indique les légendes manquantes ⓐ, ⓑ et ⓒ.



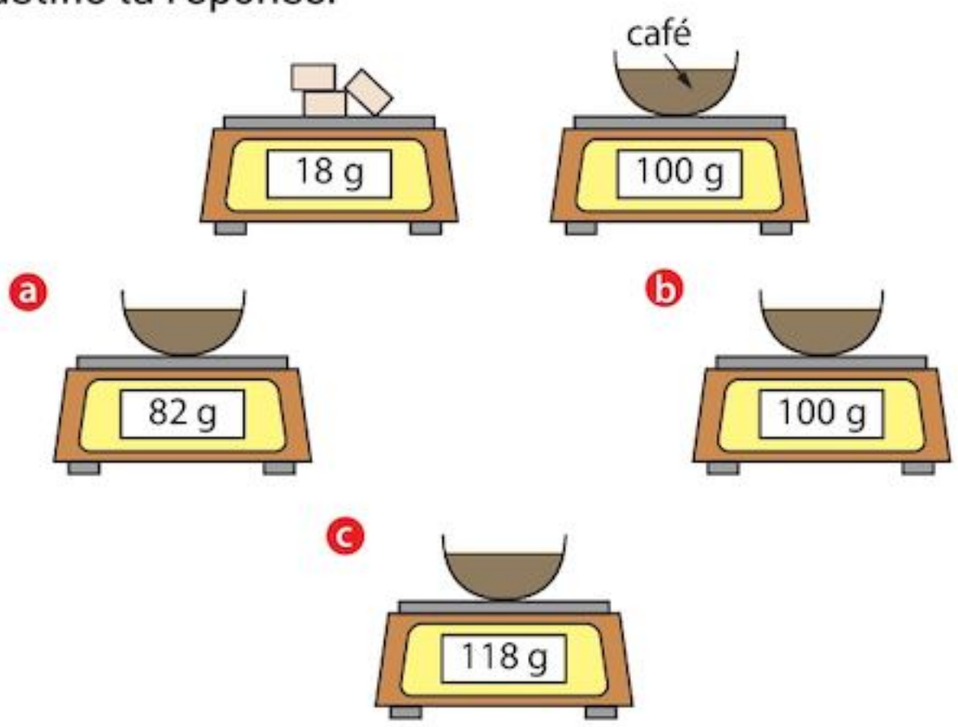
3 Remets dans l'ordre

Construis une phrase en remettant les groupes de mots dans l'ordre :

des aliments | de l'eau | contiennent | Les boissons | comme la plupart

4 Fais le bon choix

Quel schéma ⓐ, ⓑ ou ⓒ, correspond à la masse obtenue en mélangeant du café et du sucre ? Justifie ta réponse.



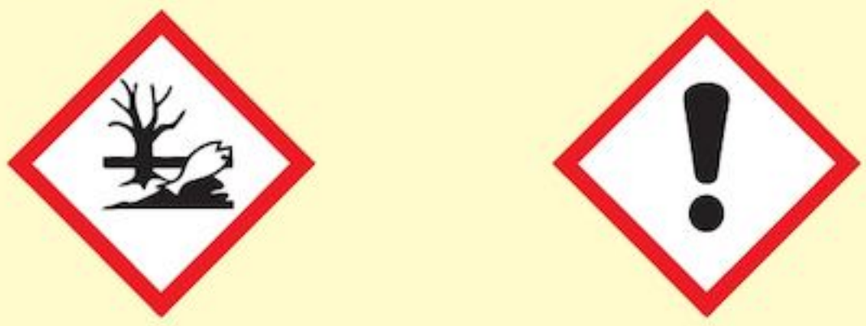
Correction des exercices, p. 143

Développe tes compétences

Présence d'eau dans une substance

5 Je sais... manipuler en sécurité

Sur le flacon du sulfate de cuivre anhydre se trouvent ces pictogrammes :



Quelles précautions faut-il prendre avant d'utiliser ce produit chimique ?

Pictogrammes de sécurité, Rabat II

6 Détermine la présence d'eau

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Le tableau suivant indique la couleur du sulfate de cuivre quand il est placé en présence de certaines substances :

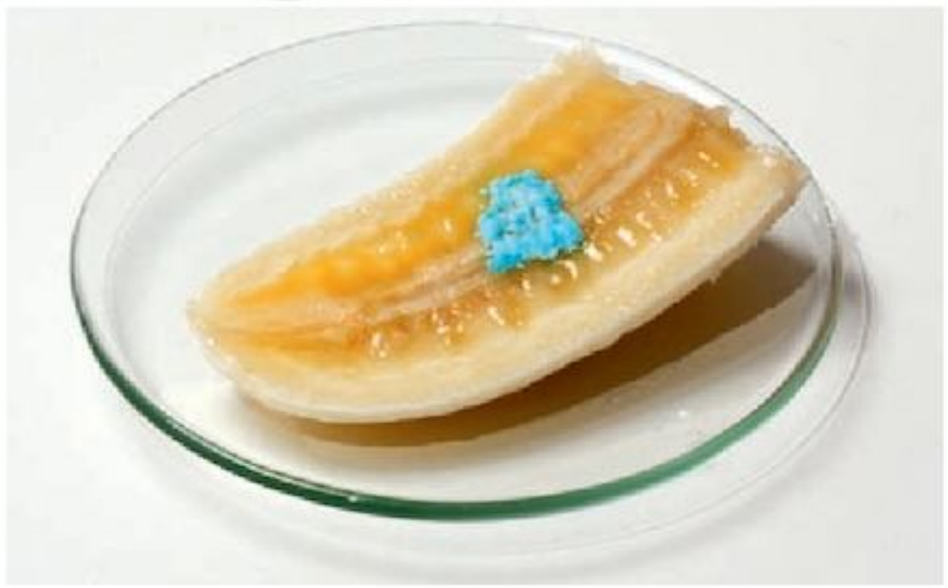
Substance	sucre	poire	tomate	huile
Couleur du sulfate de cuivre	blanc	bleu	bleu	blanc

Quelles sont les substances contenant de l'eau ? Justifie ta réponse.

7 Interprète un résultat d'expérience

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Younès dépose du sulfate de cuivre anhydre sur un morceau de banane à l'aide d'une spatule sèche.



a. Pourquoi la spatule et la coupelle dans laquelle il place la banane doivent-elles être sèches ?

b. Que peux-tu conclure du résultat de ce test sur la banane ?

8 Propose un protocole

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation

Après un cours de sport, Sophie mange un abricot sec pour reprendre des forces.

a. Propose un protocole permettant de savoir si les abricots secs contiennent encore de l'eau.

b. Schématise l'expérience que Sophie doit réaliser.

9 Prends des initiatives
Interprète une expérience

SOCLE D4 Argumenter

En TP de chimie, seul à sa paillasse, Benoit dépose sur une biscotte du sulfate de cuivre anhydre. Celui-ci reste blanc. À la fin de la séance, il remarque que le sulfate de cuivre est devenu bleu.

Que s'est-il passé ?

10 Find water

SOCLE D4 Comprendre des documents scientifiques

A few drops of four different liquids were poured onto anhydrous copper sulphate:

a. Quels liquides contiennent de l'eau ? Justifie ta réponse.

b. Quel liquide ne contient pas d'eau ?

11 Propose une expérience

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Le professeur de chimie souhaite utiliser du sulfate de cuivre anhydre pour réaliser des tests avec ses élèves. Lorsqu'il ouvre le flacon, il constate que le sulfate de cuivre est bleu.

Propose une expérience permettant au professeur d'avoir du sulfate de cuivre blanc.

SPECIMEN

Conservation de la masse au cours d'une dissolution

12 Calcule une masse

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Voici l'étiquette d'un sachet de soupe lyophilisée :

> **Ingrédients :** Légumes 40 %, amidon modifié de pomme de terre, sel, exhausteurs de goût, arômes.
>
> **Mode d'emploi :** Pour un sachet de 12 g, verser le contenu du sachet dans 20 cL d'eau bouillante. Remuer et attendre quelques minutes.

a. Comment s'appelle l'opération consistant à mélanger le contenu du sachet de soupe à de l'eau ?

b. Quelle est la masse de soupe obtenue ?

13 Calcule un nombre de sucres

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Tous les matins, Lou aime boire un thé avec un sucre. Malheureusement ce matin, elle doit utiliser un bol car sa tasse favorite est ébréchée.

Combien de sucres Lou doit-elle mettre dans son bol pour que son thé ait le même goût sucré que celui qu'elle boit dans sa tasse ?

Données

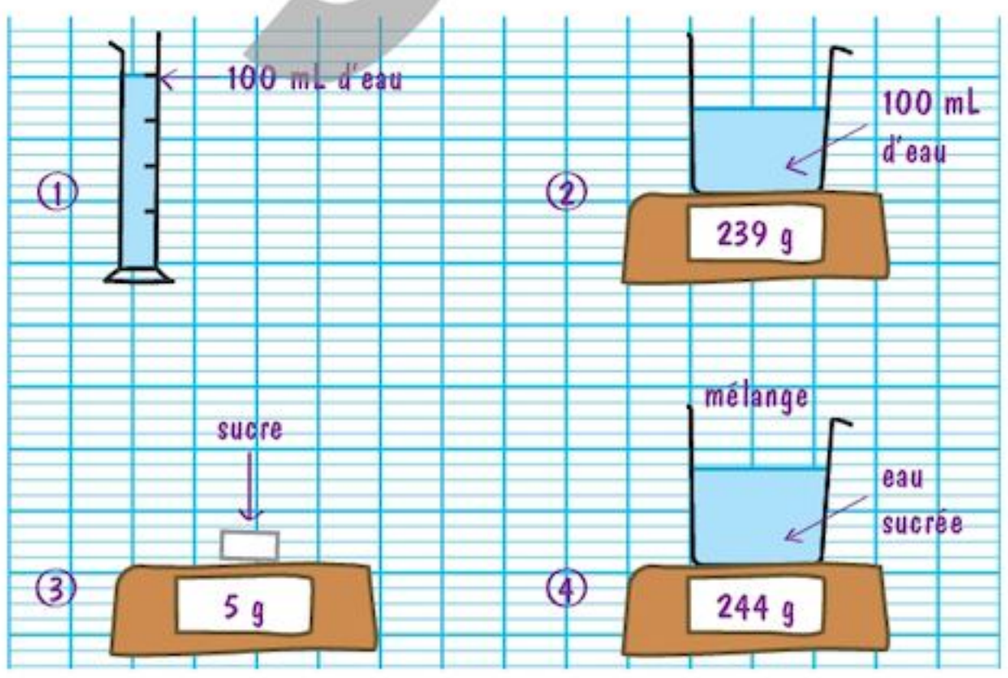
– Capacité de la tasse : 12 cL ;

– capacité du bol : 30 cL.

14 Apprends d'une erreur
Pèse un mélange

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

En classe, le professeur Physicus demande à Lucie et Sofiane de mesurer la masse de 100 mL d'eau mélangée à 5 g de sucre. Ils ne comprennent pas pourquoi le professeur Physicus dit que leur expérience est fausse. En voici le schéma :



a. Identifie l'erreur commise par Lucie et Sofiane en justifiant.

b. Une fois l'erreur corrigée, quelle sera la masse du mélange affichée sur la balance ?

15 Prends des initiatives
Interprète une étiquette d'eau minérale

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Morgane pense que l'eau minérale vendue en bouteille est pure. Elle regarde l'étiquette de sa bouteille :

Composition pour 1 L :

Calcium	380 mg	Bicarbonates	400 mg
Magnésium	52 mg	Nitrates	3 mg
Sodium	9 mg	Sulfates	80 mg

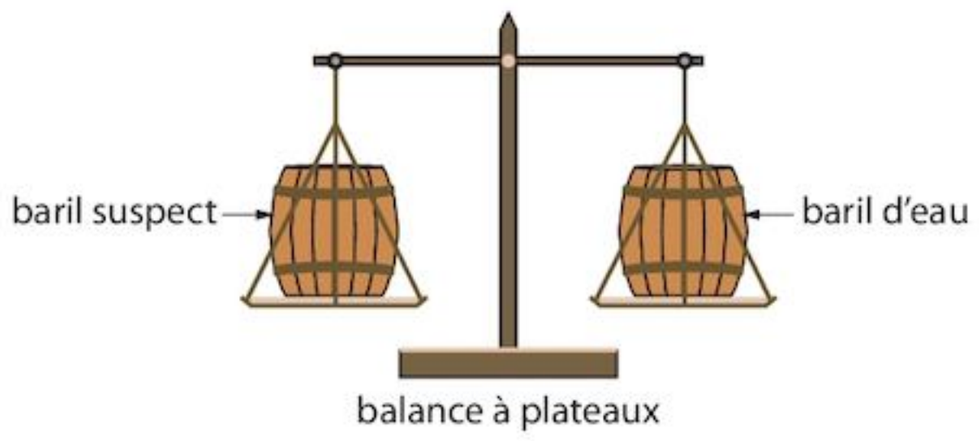
Résidu sec à 180 °C : 920 mg/L

Morgane a-t-elle raison ? Justifie.

16 Explique une expérience

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Au Moyen Âge, le commerce du sel était soumis à des taxes importantes. Pour contourner la loi, les contrebandiers faisaient circuler le sel en le dissolvant dans de l'eau. Cette eau était ensuite placée dans des barils et transportée sur des chariots. Pour les démasquer, les soldats avaient mis au point l'expérience ci-dessous :



a. Décris l'expérience réalisée par les soldats.

b. Comment les soldats savaient-ils si le baril contenait du sel ?

17 Calcule une masse

SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

Sara prépare un cocktail en mélangeant 50,0 cL de jus d'abricot, 50,0 mL de sirop de grenadine et 5 morceaux de sucre.

Quelle est la masse du cocktail de Sara ?

Données

– Masse de 1 L de jus d'abricot : 1,005 kg ;

– masse de 1 L de sirop de grenadine : 1,200 kg ;

– masse d'un morceau de sucre : 6 g.

SPECIMEN

Développe tes compétences

18 Prends d es init iatives

Le fer à repasser

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Thomas repasse le linge avec son fer à vapeur dans lequel il a versé de l'eau du robinet. Mais, alors que le fer fonctionne toujours, la vapeur cesse de sortir.

Pourquoi la vapeur ne sort-elle plus ?

Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades.

19 Explique une expérience

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Dans certains pays comme la Turquie, pour préparer le café, il faut mélanger de l'eau chaude à du café moulu, agiter et laisser reposer le mélange.

a. Après repos, que se dépose-t-il au fond de la tasse ?

b. Le café turc obtenu est-il un mélange homogène ou hétérogène ? Justifie.

c. Après avoir enlevé les petits morceaux de café solide, Coline ajoute un sucre et agite le café. Pourquoi le sucre n'est-il plus visible dans la tasse ?

20 Une bonne recette

SOCLE D4 Tirer des conclusions

C'est dimanche ! Pour surprendre ses parents, Lilian cusine du veau au curry. La recette demande d'ajouter deux bâtonnets de bouillon de légumes de 5 g dans 250 mL d'eau bouillante avant de mettre le veau à cuire. Le téléphone de Lilian sonne mais après avoir raccroché, il ne sait plus combien il a mis de bâtonnets....

Lilian doit-il ajouter un autre cube de bouillon de légumes dans l'eau ?

Données

– Masse de 250 mL d'eau : 250 g ;

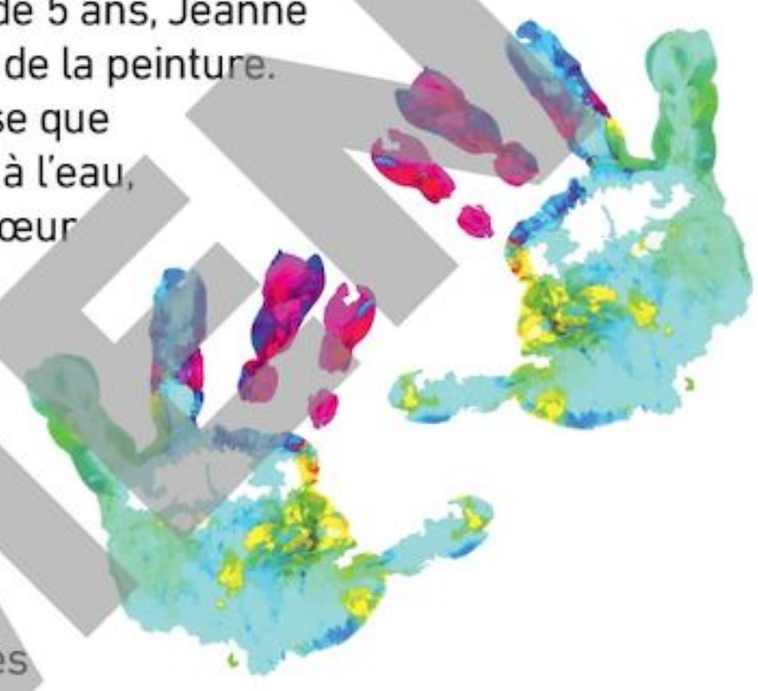
– masse de l'eau + masse du(des) bâtonnet(s) de bouillon : 255 g.

21 Prends des init iatives

Peinture à l'eau ou à l'huile

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Des jumelles de 5 ans, Jeanne et Esther, font de la peinture. Jeanne n'utilise que de la peinture à l'eau, alors que sa sœur n'utilise que de la peinture à l'huile. L'une d'elles a sali la table de la cuisine en laissant des empreintes encore fraîches de ses mains. Très en colère, leur mère veut savoir qui a fait cela, mais, par peur de la punition, aucune des sœurs ne veut se dénoncer.

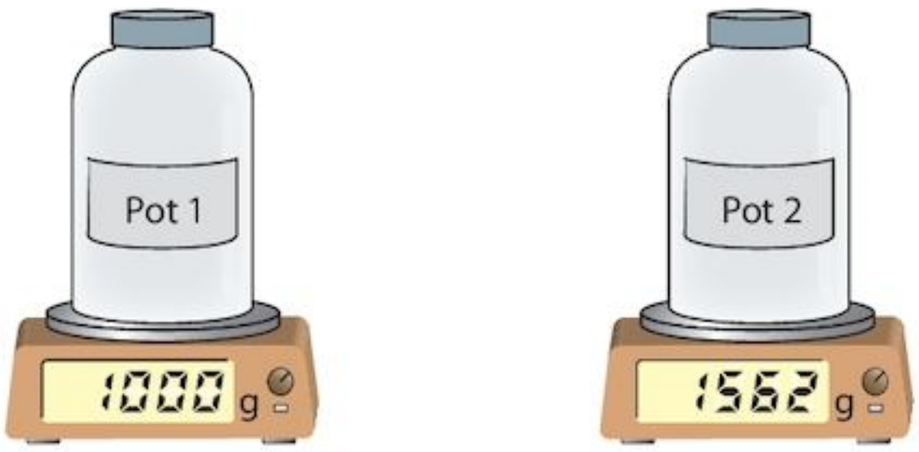


Si tu étais leur mère, comment ferais-tu pour trouver laquelle des deux sœurs a laissé ses empreintes ?

22 Problème de masse

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Julien a acheté deux pots de sulfate de cuivre anhydre de 1 kg. En les transportant, il se rend compte que l'un des deux pots, au couvercle abîmé, semble plus lourd que l'autre. Pour le vérifier, il mesure leurs masses avec une balance et obtient les résultats suivants :



a. Pourquoi l'un des deux pots a-t-il une masse plus grande ?

b. Quel pot contient le sulfate de cuivre anhydre ?

c. Quelle est la masse d'eau contenue dans le Pot 2 ?

d. Quelle masse de sulfate de cuivre hydraté Julien doit-il prélever et faire chauffer pour obtenir 10,00 g de sulfate de cuivre anhydre ?

SPLIT

Développe tes compétences

23 De si beaux cailloux

SOCLE D2 Garder des traces des résultats obtenus

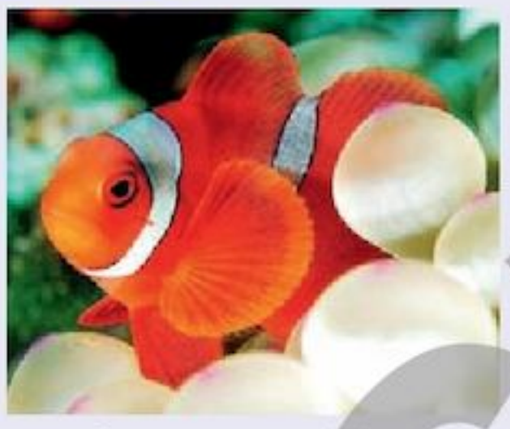
Arthur a trouvé des petits cailloux plutôt friables possédant quelques reflets bleus.
La coloration bleue est-elle due au cuivre ?

Dresse la liste des étapes nécessaires pour identifier le minerai, ainsi que les résultats obtenus dans le cas où ce caillou contiendrait effectivement du cuivre.

24 La chimie autour de nous

Le poisson-clown

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif de mesure



Ibrahim a reçu un poisson-clown pour son anniversaire. Ces poissons doivent vivre dans de l'eau contenant 35,0 grammes de sel par litre.

a. Propose des schémas expérimentaux décrivant la préparation d'un litre d'eau salée.

b. L'aquarium d'Ibrahim a une capacité de 30,0 litres. Quelle quantité de sel Ibrahim va-t-il utiliser ?

c. Ibrahim veut poser son aquarium sur une étagère qui peut supporter 40 kg. La masse de l'aquarium vide est de 7,00 kg. L'étagère supportera-t-elle l'aquarium plein ? Justifie.

25 Une boisson pleine d'énergie

SOCLE D2 Effectuer des recherches bibliographiques

Beaucoup de sportifs boivent des boissons réhydratantes qui sont particulièrement adaptées après un effort. Une boisson réhydratante ou isotonique peut être préparée par dissolution de 1,00 g de chlorure de sodium et 2,50 g de glucose dans 50,0 mL d'eau.

a. Recherche l'intérêt pour un sportif de consommer une boisson isotonique.

b. Recherche les noms courants du chlorure de sodium et du glucose.

c. Quelle est la masse de 50,0 mL de boisson isotonique ?

26 Prends des initiatives

Un peu trop lourd

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Deux randonneuses préparent leurs sacs à dos. Elles emportent de l'eau, des carrés de sucre et des sachets d'aliments lyophilisés.
Elles cherchent des solutions pour alléger leurs sacs et pensent dissoudre le sucre dans l'eau.

Les sacs seront-il plus légers après dissolution du sucre ?
Rédige ta synthèse argumentée après débat avec tes camarades, puis présente-la.

Le coin des experts

27 Minérale ou pure ?

SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester une hypothèse

Marilou prépare un bécher d'eau pure et un autre d'eau minérale. Son ami Léo déplace les deux béchers pour lui faire une farce !

Propose une expérience permettant à Marilou de distinguer l'eau minérale de l'eau pure, sans la goûter !

SPÉCIMEN

CHAPITRE

5

Solubilité et miscibilité

Objectifs

- Savoir estimer la solubilité d'un soluté dans un solvant
- Connaître la miscibilité de deux liquides

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

Les eaux usées subissent plusieurs traitements ayant pour objectif de supprimer les liquides mélangés à l'eau, mais également toutes les substances dissoutes.

Quels solides et quels liquides peuvent se mélanger à l'eau ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

La Mer Morte est la mer possédant la plus forte salinité sur Terre. En été, des croûtes de sel se forment sur ses rives.

Question 1

Le sel peut-il se dissoudre en n'importe quelle quantité dans l'eau ?

Lors d'une marée noire, le pétrole vient se déverser par nappes sur les côtes.

Question 2

Pourquoi le pétrole forme-t-il des nappes sur l'eau ?

ACTIVITÉ 1

Quelle masse de sel un litre d'eau peut-il dissoudre ?

Activité expérimentale SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

FIG. 1 Pesée de 5,0 g de sel fin

FIG. 2 Après ajout des 5,0 g de sel

FIG. 3 Après ajout de suffisamment de sel

Expérimente

- ✔ Place une coupelle vide sur le plateau d'une balance. Fais la tare. Pèse 5,0 g de sel fin. ► FIG. 1
- ✔ Verse le contenu de la coupelle dans un bécher contenant 50 mL d'eau. Agite le mélange. ► FIG. 2
- ✔ Reproduis l'expérience en rajoutant plusieurs fois 5,0 g de sel tout en répondant à la question 1 ci-dessous.

Fais attention !
Veille à ne renverser ni le sel, ni l'eau, afin d'obtenir le résultat le plus précis possible.

Observe

1. Recopie et complète ce tableau de mesures en répondant par *Oui* ou *Non* :

Masse de sel (g)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Le sel est-il visible dans l'eau ?									

2. Qu'arrive-t-il au sel après agitation, pour une petite quantité ajoutée ?

3. Qu'arrive-t-il au sel après agitation, après l'ajout d'une quantité suffisante de sel ?

Interprète

4. Lors d'une dissolution, une substance chimique appelée « soluté » est dissoute dans un liquide appelé « solvant ».
Identifie le soluté et le solvant intervenant dans cette expérience.

5. Que devient le sel lorsqu'il est ajouté en petite quantité dans l'eau ? Pourquoi le sel reste-t-il visible lorsqu'il est ajouté en quantité suffisante dans l'eau salée ?

6. Le sel se dissout-il en n'importe quelle quantité dans un volume d'eau donné ? Justifie ta réponse.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Quelle masse de sel un litre d'eau peut-il dissoudre ? »

SPÉCIMEN

ACTIVITÉ 2

Tous les liquides se mélangent-ils avec l'eau ?

Activité expérimentale SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

FIG. 1 Mélanges avant agitation

FIG. 2 Mélanges après agitation

Expérimente

- ✔ Prépare quatre tubes à essais contenant le même volume d'eau.
- ✔ Dans chaque tube, ajoute respectivement 2 mL de vinaigre, 2 mL d'huile, 2 mL d'alcool coloré et 2 mL de pétrole. ► FIG. 1
- ✔ Agite chacun des tubes et laisse reposer. ► FIG. 2

Fais attention !
Utilise un bouchon pour agiter les tubes à essais, afin d'éviter de projeter des liquides.

Observe

1. Un liquide est dit *miscible* avec l'eau s'ils forment un mélange homogène.
Un liquide est *non miscible* avec l'eau s'ils forment un mélange hétérogène.
Recopie et complète le tableau en utilisant les qualificatifs « homogène » ou « hétérogène » pour chacun des mélanges.

Mélange	eau et vinaigre	eau et huile	eau et alcool coloré	eau et pétrole
Avant agitation				
Après agitation				

Interprète

2. Quels sont les liquides miscibles avec l'eau ?
3. Quels sont les liquides non miscibles avec l'eau ?
4. Certains liquides non miscibles avec l'eau sont miscibles entre eux.
C'est le cas de l'huile et du pétrole. Schématise le contenu d'un tube à essais contenant un mélange d'huile et de pétrole après agitation.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Tous les liquides se mélangent-ils avec l'eau ? »

SPECIMEN

Cours

1 Solubilité des solides dans les liquides

Activité 1

Du sel est souvent ajouté à l'eau de cuisson des aliments. Quand il est introduit en petites quantités, le mélange obtenu est **homogène**. Le sel est donc un solide **soluble** dans l'eau (► FIG. 1a).

À partir d'une certaine masse de sel dissous dans un volume donné d'eau, le sel ajouté ne se dissout plus. Le mélange obtenu devient **hétérogène** (► FIG. 1b).

Après dissolution d'un solide ou d'un gaz, l'espèce dissoute est appelée le **soluté**. Le liquide dans lequel il est introduit s'appelle le **solvant**. L'ensemble forme une **solution**.

La masse à partir de laquelle une substance ne se dissout plus pour un volume d'un litre de liquide s'appelle la **solubilité**.
Son unité est le gramme par litre, noté **g/L**. Une fois la solubilité atteinte, la solution est **saturée**.

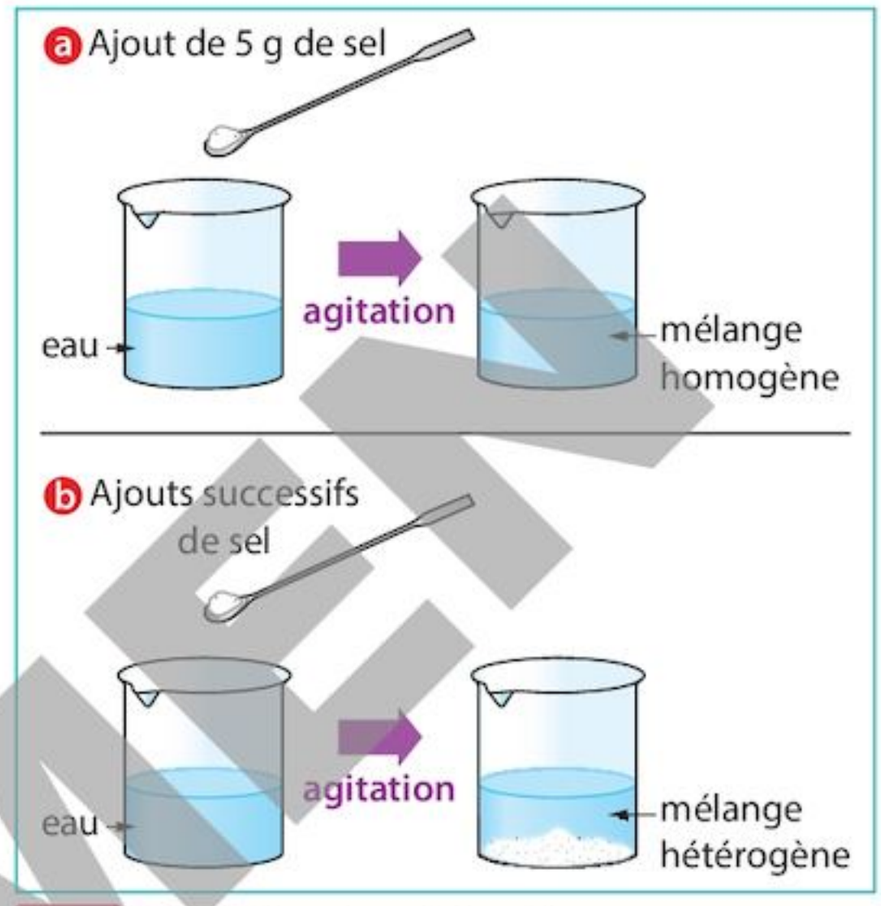


FIG. 1 Dissolution du sel dans l'eau

À retenir

Une solution est obtenue par dissolution d'un soluté dans un solvant.
La solubilité atteinte, le soluté ne se dissout plus, la solution est saturée.

2 Miscibilité des liquides

Activité 2

Dans un sirop à l'eau, l'eau et le sirop se mélangent sans distinction possible des constituants à l'œil nu. Il en est de même d'un mélange d'eau et de vinaigre (► FIG. 2a). Ces mélanges sont **homogènes** et les liquides sont dits **miscibles** entre eux.

Dans une vinaigrette, l'huile et le vinaigre ne se mélangent pas. Il en est de même de l'eau et de l'huile. Ces mélanges sont **hétérogènes** et les liquides sont dits **non miscibles** entre eux (► FIG. 2b).

Certains liquides, comme l'huile et le pétrole, sont non miscibles avec l'eau mais sont miscibles entre eux.

À retenir

Deux liquides dont le mélange forme un mélange homogène sont miscibles.
Deux liquides dont le mélange forme un mélange hétérogène sont non miscibles.

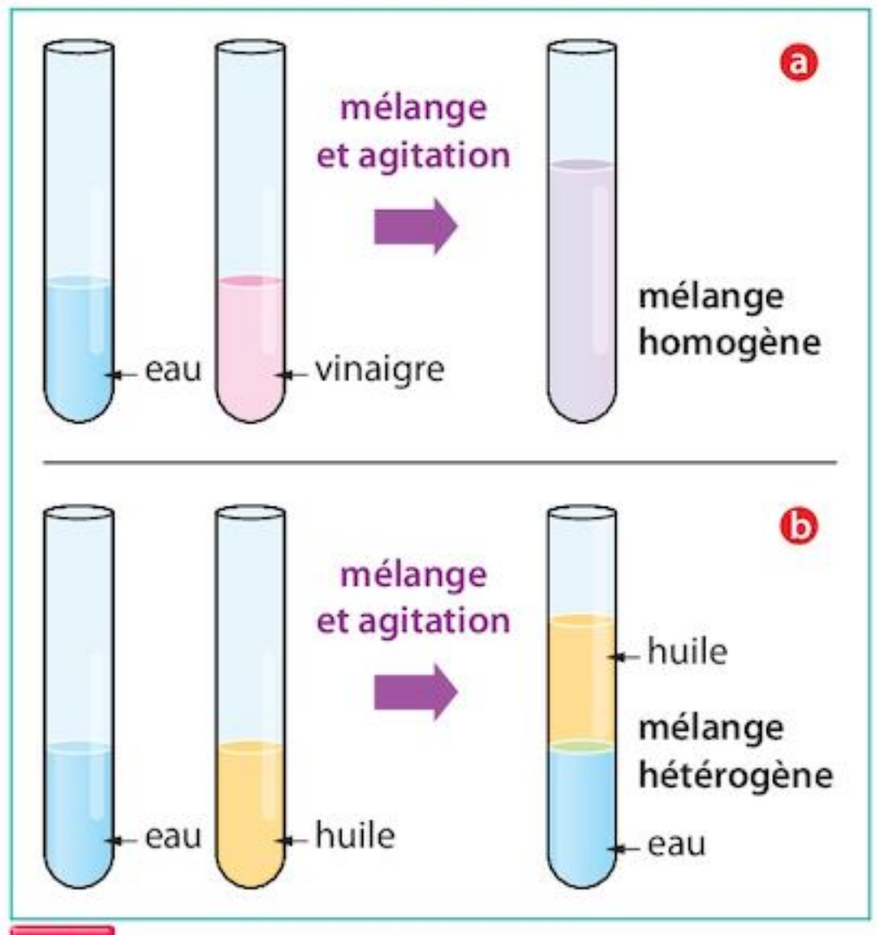
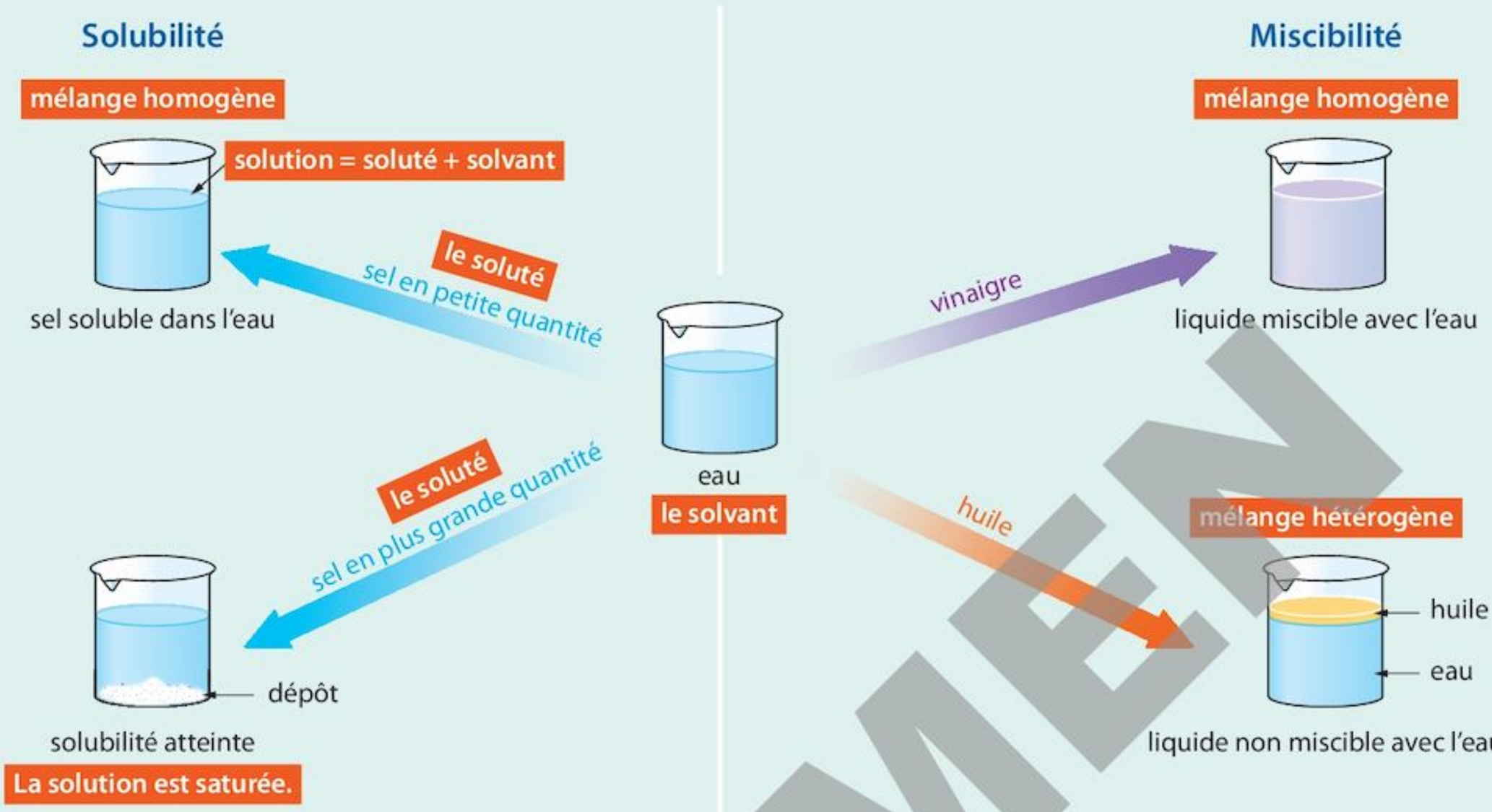


FIG. 2 Miscibilité des liquides avec l'eau

Le dico
page 141

Schéma-bilan



As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître

Recopie et complète chaque phrase avec le mot correct.

a. La masse de soluté au-delà de laquelle le soluté ne se dissout plus dans 1 L de liquide s'appelle la ..... .

b. Le pétrole et l'eau sont ..... , ils forment un mélange hétérogène.

2 Fais le bon choix

Choisis la bonne réponse.

a. Un soluté se dissout :

en toute proportion | s'il est à l'état solide ou gazeux

b. Une solution dans laquelle un soluté ne se dissout plus est :

saturée | en excès

3 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. L'eau salée est un solvant.

b. Dans l'eau sucrée, le sucre est le soluté.

c. L'eau et l'huile sont deux liquides non miscibles.

4 Complète

Recopie et complète le tableau en indiquant si les liquides sont miscibles ou non miscibles.

Liquides	eau et vinaigre	huile et vinaigre	sirop et eau	éthanol et eau
Miscibles ou non miscibles				

5 Remets dans l'ordre

Utilise les étiquettes pour former deux phrases. Une étiquette peut être utilisée deux fois.

miscibles | forment | non | hétérogène | un mélange | homogène | Deux liquides

6 Schématise

Le cyclohexane est un solvant couramment utilisé dans l'industrie chimique. Il est non miscible avec l'eau et plus léger que l'eau.

Schématise un mélange d'eau et de cyclohexane dans un tube à essais.

Correction des exercices, p. 143

SPECIMEN

Développe tes compétences

Solubilité des solides dans des liquides

7 Je sais... utiliser les bonnes unités

Convertis chaque capacité dans l'unité demandée :

a. 120 mL = ... L **b.** 0,25 L = ... cL

c. 47 hL = ... mL **d.** 15 dL = ... L

Fiche Outil 1, p. 131

8 Identifie les éléments d'une dissolution

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Le lait en poudre infantile permet la préparation de biberons. Ce lait se présente sous forme de boîtes contenant 800 g de poudre à mélanger à de l'eau minérale. 20,0 g de poudre permettent de préparer un biberon de 120 mL.

a. Quel est le soluté de cette préparation ?

b. Quel est le solvant ?

c. Combien de biberons de 120 mL peuvent être préparés avec une boîte de poudre ?

9 Analyse la dissolution d'espèces chimiques dans l'eau

SOCLE D4 Argumenter

Yazid et Paola souhaitent préparer un soda en mélangeant 50 g de sucre, 2,0 g de dioxyde de carbone et 1,0 L d'eau. Ils disposent de ces informations :

Espèce	Masse soluble dans 1 L d'eau
sucre	2 000 g
dioxyde de carbone	1,69 g

a. Dans le dialogue ci-dessous, qui a raison ? Justifie ta réponse.

b. Quels sont les deux solutés de la préparation ?

c. Est-il possible d'avoir 2,0 g de dioxyde de carbone dissous dans leur soda ? Justifie.

10 Prends des initiatives — Propose une expérience

SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester une hypothèse

Le sucre est une espèce chimique soluble dans le sang et l'eau. Une analyse sanguine permet de mesurer la quantité de sucre dissous dans le sang, par exemple, et ainsi de dépister un diabète.

Propose une expérience permettant de vérifier la valeur de la solubilité du sucre dans l'eau.

Donnée

100 g de sucre peuvent être dissous dans 50,0 mL d'eau.

11 Prends des initiatives — Utilise la solubilité du sel

SOCLE D1 Utiliser la langue française

La Mer Morte est la mer possédant la plus forte salinité sur Terre, elle est en moyenne de 275 grammes de sel par litre d'eau. L'été, des dépôts de sel se forment sur les berges de la Mer Morte, ce qui n'est pas le cas des autres mers du globe.

Explique la formation des dépôts de sel sur les berges de la Mer Morte en été, en utilisant les mots *solubilité* et *saturée*.

Donnée

Solubilité du sel en été : s = 357 g/L.

12 Analyse un phénomène physique

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Le dioxyde d'azote fait partie d'un groupe de polluants gazeux atmosphériques produits, entre autres, par le trafic routier. Il se combine avec les gouttelettes de pluie accumulées dans les nuages pour former de l'acide nitrique. Les gouttelettes finissent par retomber, produisant des pluies acides destructrices pour la flore.

a. Dans quel état physique le dioxyde d'azote est-il produit dans l'atmosphère ?

b. Quelle transformation doit subir le dioxyde d'azote avant de se combiner avec les gouttelettes de pluie ?

c. Quelles conséquences les pluies acides ont-elles sur la flore ?

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

13 Utilise le langage scientifique

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Les gilets de sauvetage sont des dispositifs de sécurité très courants. Ils sont constitués de deux compartiments accolés. Un compartiment contient une pastille de sel, l'autre contient une cartouche d'air comprimé. Lorsque le gilet entre en contact avec l'eau, celle-ci remplit d'abord le compartiment contenant le sel. Après quelques secondes, l'eau salée entre dans le compartiment de l'air, enclenchant ainsi le gonflage du gilet.

a. Quelle « modification » subit le sel lorsque le gilet entre en contact avec l'eau ?

b. Pourquoi le gilet met-il quelques secondes à se gonfler ?

Miscibilité des liquides

14 La chimie autour de nous
Explique la mayonnaise

SOCLE D4 Argumenter

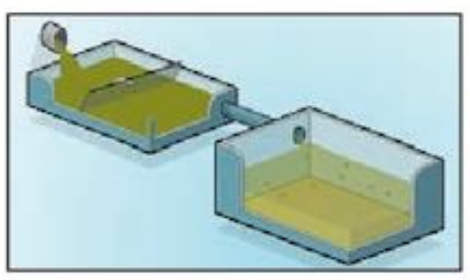
Luka souhaite préparer une mayonnaise. Il lui faut pour cela de l'huile, de la moutarde, des jaunes d'œufs, puis du sel et du poivre pour l'assaisonnement. La moutarde étant essentiellement composée d'eau, il s'attend à obtenir un mélange hétérogène. Pourtant, après avoir battu en mousse sa préparation, il obtient un mélange d'apparence homogène appelé « émulsion ».

a. La moutarde et l'huile sont-elles miscibles ? Justifie.

b. Quel ingrédient permet à Luka d'obtenir une « émulsion » ?

15 Exploite une animation

SOCLE D4 Tirer des conclusions



Dans cette animation, les différentes étapes du traitement des eaux sont présentées. La deuxième étape, appelée déshuilage, permet de séparer les graisses de l'eau.

a. Quel type de mélange forment les graisses et l'eau ?

b. Les graisses et l'eau sont-elles miscibles ?

c. Schématise la cuve de dégraissage en indiquant la position de l'eau et des graisses.

16 Prends des initiatives
Choisis le solvant

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Les artistes-peintres utilisent deux types de peintures. Les peintres abstraits préfèrent utiliser la peinture acrylique alors que les peintres naturalistes utilisent plutôt la peinture à l'huile. La peinture acrylique, constituée de résines et de minéraux de synthèse, sèche très rapidement.

La peinture à l'huile, mélange d'huile et de pigments naturels, nécessite un séchage beaucoup plus long.

Pour nettoyer leurs pinceaux, les peintres peuvent choisir différents solvants, dont l'eau ou le white-spirit :

	Peinture acrylique	Peinture à l'huile
Eau	soluble	non soluble
White-spirit	non soluble	soluble

Quel solvant doit employer chaque peintre pour nettoyer ses pinceaux ?

SPECIMEN

Développe tes compétences

17 Ca décape !

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

L'acétate d'éthyle est un liquide permettant de diluer les vernis. Les dissolvants du commerce contiennent en moyenne 10 % d'acétate d'éthyle.

a. Quel type de mélange est formé quand du dissolvant est appliqué sur du vernis ?

b. Quel volume d'acétate d'éthyle est contenu dans un flacon de 75 mL de dissolvant ?

18 Prends d es init iatives
Mélange ou pas ?

SOCLE D4 Argumenter

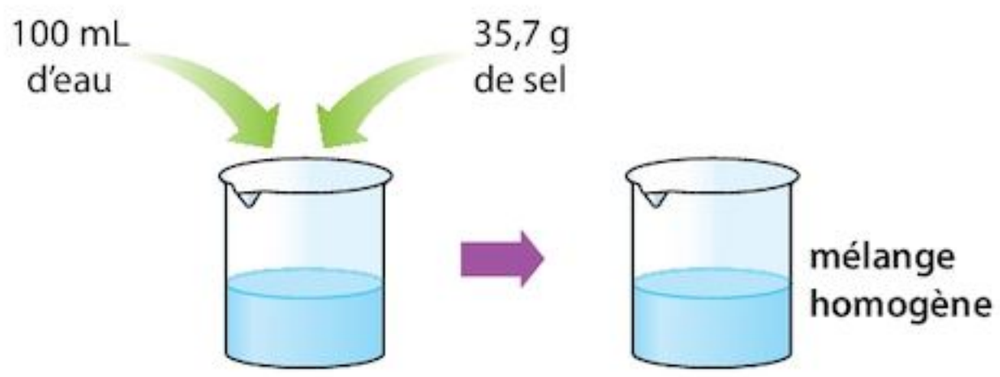
Yvan verse du sable dans son tube à essais. Jeanne a versé du sel dans le sien. Ils ont ensuite chacun ajouté de l'eau dans leur tube avant de l'agiter.

Qui de Yvan ou de Jeanne a raison ? Justifie ta réponse.

19 Plus salée ou plus sucrée ?

SOCLE D4 Argumenter

Le sucre et le sel sont deux espèces chimiques solubles dans l'eau. 100 mL d'eau peuvent dissoudre 200 g de sucre ou 35,7 g de sel.



a. Laquelle de ces espèces chimiques est la plus soluble ? Justifie.

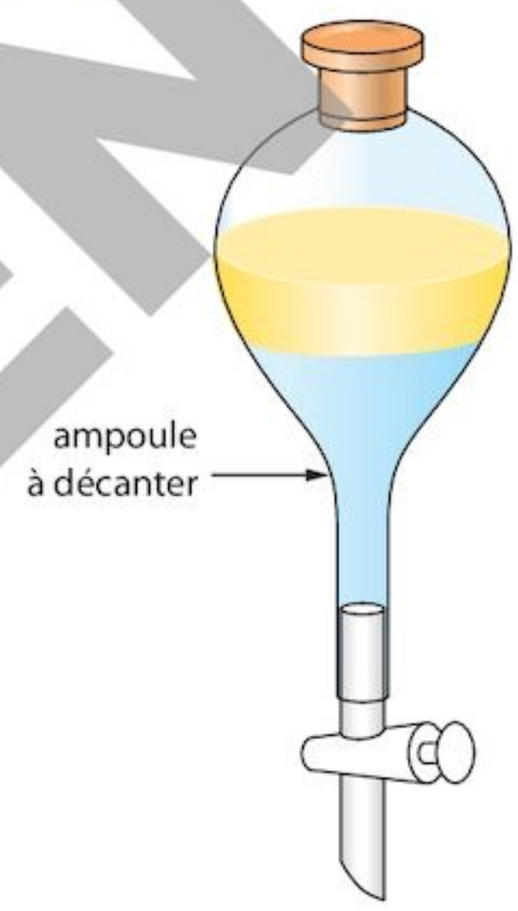
b. Quelle masse de sel peut être dissoute dans 0,400 L d'eau ? Justifie ta réponse.

c. Qu'observerais-tu si tu mettais 1 200 g de sucre dans 0,500 L d'eau ? Justifie ta réponse.

20 Une verrerie : l'ampoule à décanter

SOCLE D2 Planifier une tâche expérimentale

L'industrie cosmétique utilise des huiles essentielles extraites de plantes comme la lavande pour parfumer des savons, des shampoings...
À la fin d'une extraction, le chimiste utilise une ampoule à décanter. Cet élément de verrerie lui permet de séparer l'huile essentielle de lavande de l'eau utilisée comme solvant. Il obtient le résultat présenté sur le schéma ci-contre. L'huile essentielle est plus « légère » que l'eau.



a. L'huile essentielle de lavande et l'eau sont-elles miscibles ? Justifie.

b. Reproduis et complète le schéma en identifiant l'eau et l'huile essentielle de lavande.

c. Propose une méthode permettant au chimiste de récupérer l'huile essentielle de lavande.

21 La c himie a utour de nous
Un carburant plus écologique

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Depuis le 1er avril 2009, les pétroliers ont mis en circulation un nouveau carburant, le SP95-E10. Il est constitué d'un mélange homogène de 90 % d'essence sans plomb et de 10 % d'éthanol d'origine agroalimentaire. Un litre d'éthanol est fabriqué en utilisant 2,5 kg de blé. En diluant l'essence, les fabricants espéraient ainsi économiser le pétrole, destiné à disparaître tôt ou tard.

a. Le pétrole et l'éthanol sont-ils miscibles ? Justifie.

b. Malik fait le plein de sa voiture avec du SP95-E10. La capacité de son réservoir étant de 65 litres, quel volume d'éthanol contient-il ?

c. Quelle masse de blé a été utilisée pour fabriquer ce volume d'éthanol ?

SEJER

Développe tes compétences

22 Ecological disaster

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

In december 1999, a cargo named *Erika* caused an ecological disaster in France. A crack in the boat caused the spill of thousands of liters of crude oil on the French coasts. To minimise the damages, scientists have tried to use dispersants products. But brought by the waves above water, the oil spill caused the death of thousands of birds and other sea animals.

a. Quelle a été la cause de la catastrophe de l'*Erika* en 1999 ?

b. Le pétrole et l'eau sont-ils miscibles ? Justifie.

c. Quel type de produit les scientifiques ont-ils utilisé pour essayer de limiter les dégâts ?

23 Prends des initiatives
Cachet d'aspirine

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Jules veut prendre un cachet de 1,0 g d'aspirine dont la solubilité est de 3,3 g/L. Il doit dissoudre le comprimé dans un peu d'eau et dispose pour cela de trois récipients :
– un verre de capacité 20 cL ;
– un verre de capacité 35 cL ;
– une tasse de capacité 50 cL.

Quel récipient doit choisir Jules pour dissoudre totalement son comprimé ?

24 Prends des initiatives
Extraire ou ne pas extraire ?

SOCLE D2 Planifier une tâche expérimentale

Pour parfumer le sirop à l'anis, les fabricants extraient une huile essentielle de l'anis étoilé, appelée anéthol. Pour réaliser une bonne extraction, ils doivent choisir un solvant adapté. L'espèce chimique à extraire doit être non miscible avec l'eau.

Propose un protocole expérimental d'extraction de l'huile essentielle d'anéthol de l'anis étoilé, en précisant toutes les étapes de sa réalisation.

Solvants à disposition

Solvant	Solubilité de l'anéthol	Miscibilité avec l'eau
éther	très soluble	miscible
cyclohexane	très soluble	non miscible
toluène	non soluble	non miscible
eau salée	non soluble	miscible

Le coin des experts

25 Une étiquette mystérieuse !

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Sur l'étiquette des eaux minérales sont indiquées les différentes espèces chimiques présentes, ainsi que leur concentration massique.
Cette concentration correspond à la masse en gramme de soluté par litre de solvant. Elle se calcule grâce à l'expression :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

avec C_m la concentration massique en g/L, m la masse en g, V le volume en L.
L'étiquette d'une bouteille de 75 cL d'eau est donnée ci-dessous :

Espèce chimique	Concentration massique (g/L)
calcium	0,43
magnésium	0,078
sulfates	1,1
hydrogénocarbonates	0,37

Calcule la masse des espèces présentes dans cette bouteille.

SPECIMEN

CHAPITRE

6

Solubilité des gaz

Objectifs

- Connaître et utiliser un test du dioxyde de carbone
- Connaître la solubilité des gaz

Attendu de fin de cycle

Décrire la constitution et les états de la matière

En été, les carpes des étangs remontent plus souvent à la surface qu'en hiver pour absorber de l'eau. Cette eau passe dans les branchies de l'animal.

Pourquoi les poissons se rapprochent-ils ainsi de la surface en été ?

SPÉCIMEN

Sauras-tu répondre à ces questions ?

À l'ouverture des bouteilles de boissons pétillantes, des bulles de gaz se dégagent.

Question 1

Comment identifier le gaz contenu dans les boissons pétillantes ?

Au rayon Aquarium des animaleries, des gaz sont en vente. Injectés dans l'eau d'un aquarium, ils participent à l'équilibre de l'écosystème.

Question 2

Comment les substances injectées sous forme gazeuse peuvent-elles se retrouver dans l'eau ?

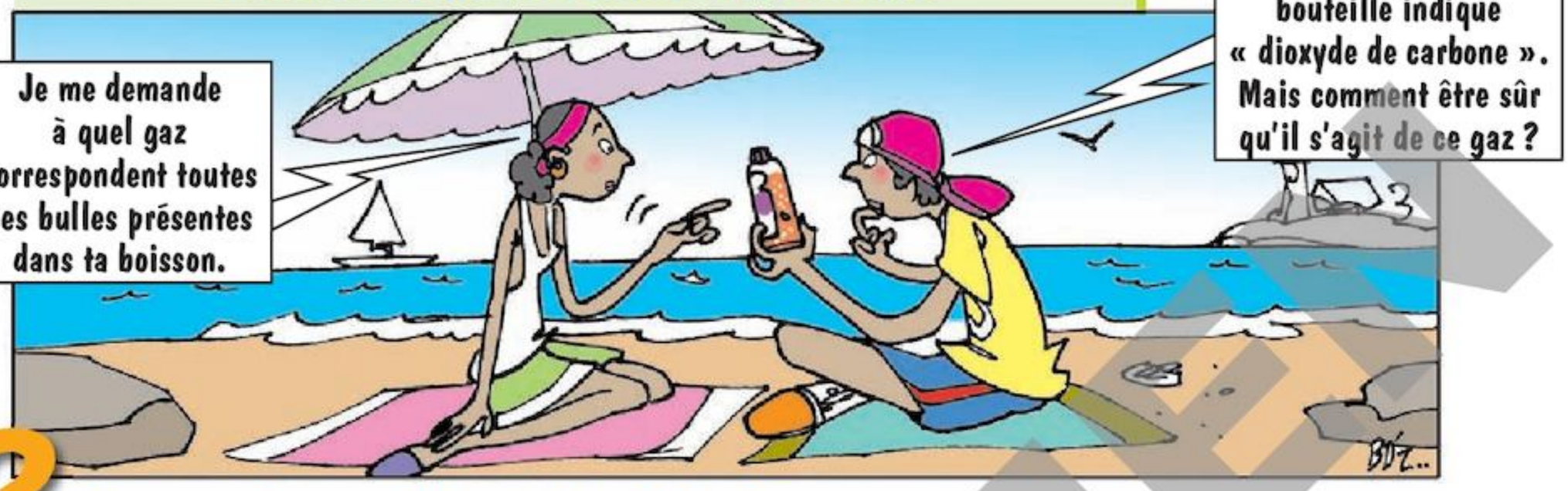
CPE.CH

ACTIVITÉ 1

Identification du gaz dans les boissons

Démarche d'investigation SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester des hypothèses

Situation Deux amis observent une étiquette de boisson pétillante. Ils souhaitent vérifier la nature du gaz indiqué.



Comment recueillir et identifier le gaz présent dans les boissons gazeuses ?

Matériel

- Matériel de chauffage
- Une bouteille d'eau gazeuse
- Un tube à essais
- Un support réglable
- Un pied
- Un cristallisoir
- De l'eau
- Un tube à dégagement équipé d'un bouchon
- Un têt à dégagement (support)
- De l'eau de chaux, réactif du dioxyde de carbone

Réfléchis

1. Comment récupérer des bulles de gaz provenant d'une boisson pétillante ?
2. Propose un protocole expérimental, comportant du texte et/ou des schémas, pour récupérer le gaz contenu dans la boisson gazeuse, puis l'identifier.
   ➥ *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Expérimente

3. Réalise tes expériences et relève tes résultats.
4. Interprète-les.
   ➥ *Fais vérifier tes interprétations par ton professeur.*

Fais attention !
- La verrerie est fragile, tu dois l'utiliser avec précaution.
- Le chauffage présente des risques de brûlure.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment recueillir et identifier le gaz présent dans les boissons gazeuses ? »

SPECIMEN

ACTIVITÉ 2

Comment modifier la solubilité des gaz dans les liquides ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

1. Solubilité des gaz lors de la gazéification de l'eau

Dans le commerce, des systèmes de gazéification de l'eau (► FIG. 1) sont accessibles au grand public. Ces appareils reprennent le mode de fabrication des sodas dans les fast-foods : du dioxyde de carbone est injecté dans l'eau, puis cette eau est mélangée à un sirop pour former un soda.
Le dioxyde de carbone ne peut se dissoudre dans l'eau qu'en certaines proportions.
La masse maximale de gaz pouvant être dissoute dans un litre d'eau est appelée « solubilité » de ce gaz.
La solubilité du dioxyde de carbone dans l'eau est 1,7 g/L. À température usuelle, 1,7 g correspondent environ à un volume de 1 L de ce gaz ! Si l'eau a été placée au réfrigérateur afin d'abaisser sa température, la solubilité augmente.

FIG. 1 Machine à soda

FIG. 2 Bulleur d'aquarium

2. Solubilité des gaz dans les aquariums

Dans les aquariums, du dioxyde de carbone peut être injecté pour maintenir l'acidité de l'eau à un niveau optimal pour les poissons et servir également de nutriment aux plantes aquatiques. Des bulleurs (► FIG. 2) sont placés dans l'aquarium pour oxygéner l'eau. Le dioxygène de l'air est soluble dans l'eau douce à raison de 9,1 mg/L, et dans l'eau salée à raison de 8 mg/L. De nombreux gaz sont solubles dans l'eau.
Les poissons peuvent ensuite respirer en absorbant le dioxygène dissous grâce à leurs branchies.

3. Solubilité des gaz dans les stations d'épuration

Dans les stations d'épuration, des bactéries consomment les impuretés dans l'eau, améliorant ainsi sa qualité. Des aérateurs (► FIG. 3) injectent de l'air dans les bassins et apportent ainsi le dioxygène nécessaire aux bactéries.

FIG. 3 Aérateur

Extrais des informations

1. Donne la définition de la solubilité d'un gaz.
2. Quel(s) gaz est-il possible d'injecter dans un aquarium ?
3. Quels paramètres permettent d'améliorer la solubilité d'un gaz ?

Interprète

4. Comment un aérateur apporte-t-il du dioxygène à l'eau des stations d'épuration ?
5. Au rayon Aquarium des animaleries, on trouve du dioxyde de carbone à la vente mais pas de dioxygène. Pourquoi ?
6. Pourquoi les fabricants de machines à soda recommandent-ils de placer l'eau au réfrigérateur avant usage ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment modifier la solubilité des gaz dans les liquides ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Le dioxyde de carbone dans les boissons

Activité 1

- Dans un verre d'eau pétillante, des bulles se dégagent. Le gaz dissous dans cette eau est du **dioxyde de carbone**.
- Par chauffage ou agitation, il est possible de réaliser un dégagement des gaz dissous dans un liquide. Les gaz dégagés peuvent être récupérés par **déplacement d'eau** (► FIG. 1).
- **L'eau de chaux** est le réactif-test du dioxyde de carbone. Pour savoir si un gaz est du dioxyde de carbone, il faut le faire barboter dans de l'eau de chaux (► FIG. 1). Si le gaz est du dioxyde de carbone, l'eau de chaux présente un trouble blanc.

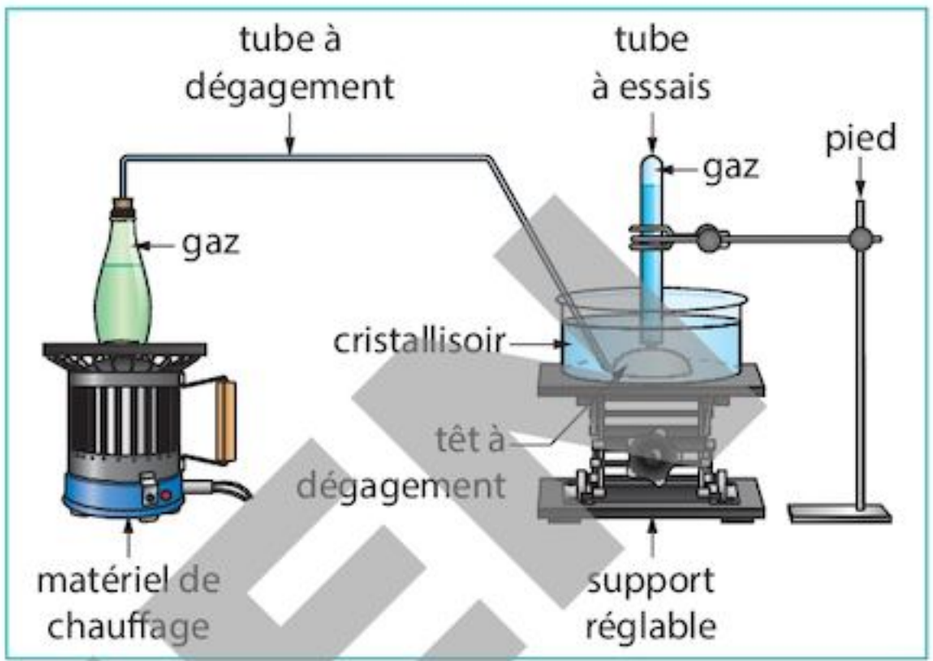


FIG. 1 Récupération de gaz par déplacement d'eau

À retenir

L'eau peut contenir des gaz dissous comme le dioxyde de carbone. Ce gaz est mis en évidence par le test à l'eau de chaux.

2 Solubilité des gaz

Activité 2

- Un poisson respire grâce au dioxygène dissous dans l'eau. De nombreux autres gaz, comme le dioxyde de carbone, peuvent se dissoudre dans l'eau.
- La masse maximale de gaz dissous dans un litre de liquide est appelée la **solubilité** du gaz dans ce liquide.
- La solubilité d'un gaz dépend de la nature de ce gaz, de la nature du liquide et de sa température.

Nom du gaz	Solubilité (g/L) à 0 °C	Solubilité (g/L) à 20 °C
dioxygène	0,070	0,041
diazote	0,029	0,018
dioxyde de carbone	3,36	1,61

Plus la température augmente, moins le gaz est soluble (► FIG. 2).

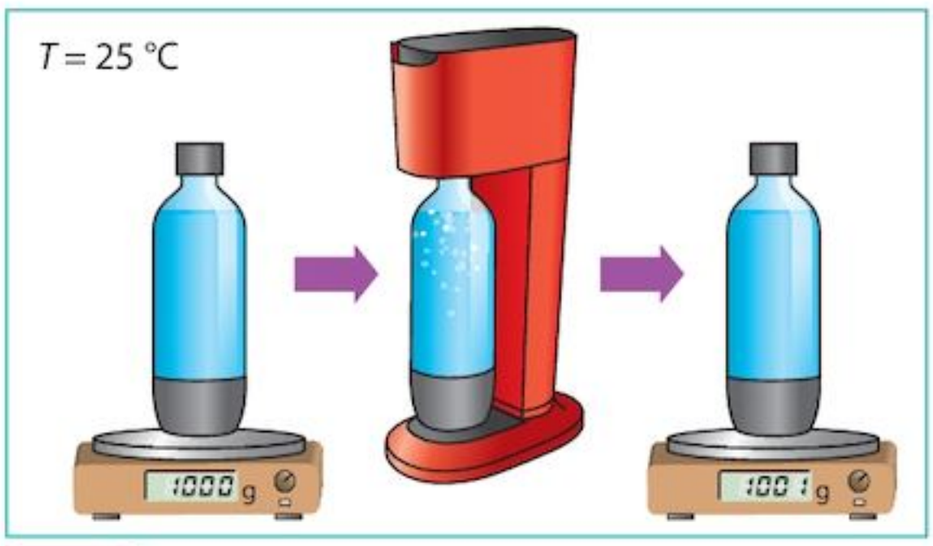


FIG. 2a Masse maximale de 1 L d'eau gazéifiée obtenue avec de l'eau tiède

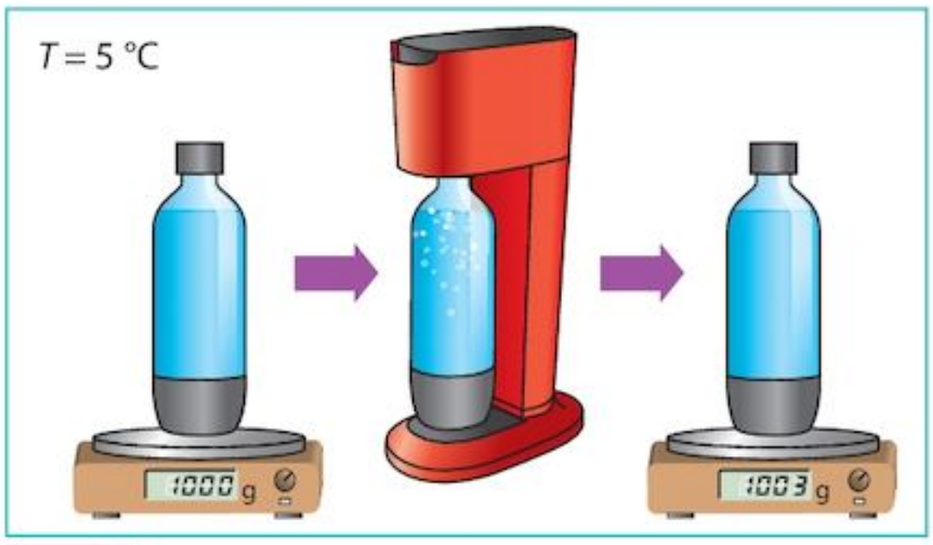


FIG. 2b Masse maximale de 1 L d'eau gazéifiée obtenue avec de l'eau fraîche

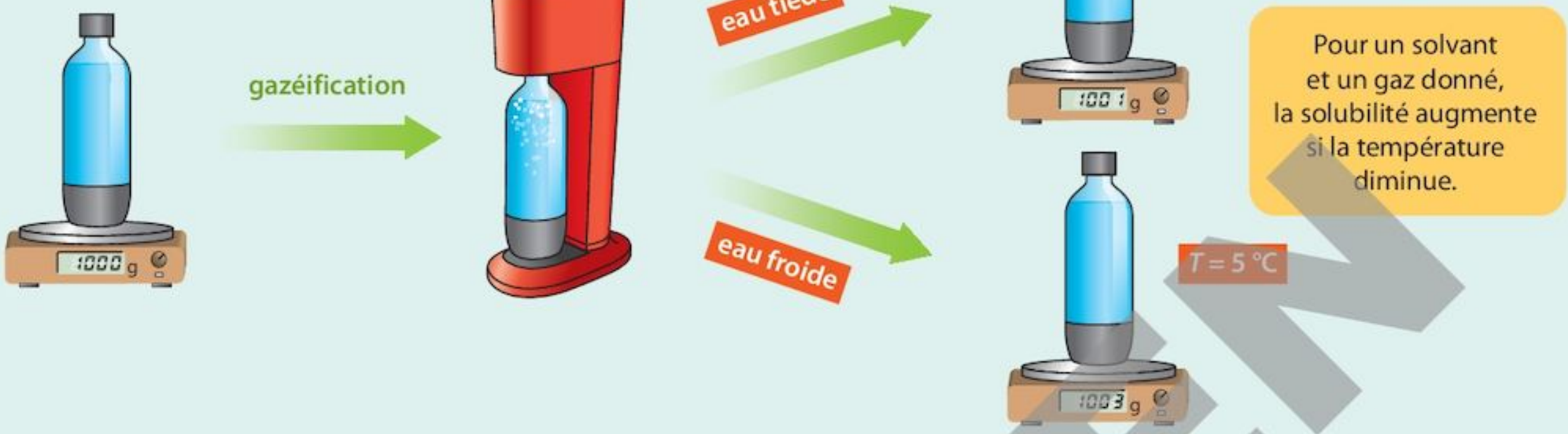
À retenir

La masse maximale d'un gaz pouvant être dissoute dans un litre de liquide est sa solubilité. Elle dépend de la nature du gaz, de la nature du liquide et de la température.

Le dico
page 141

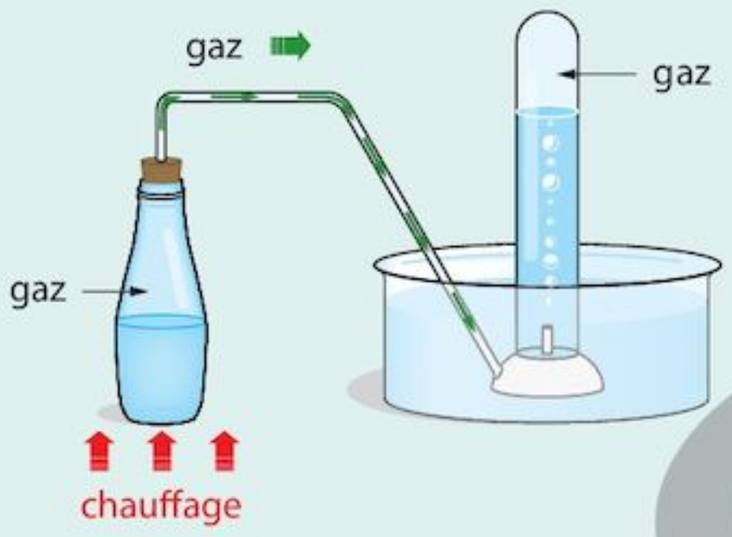
Schéma-bilan

Dissolution du gaz



Pour un solvant et un gaz donné, la solubilité augmente si la température diminue.

Extraction du gaz



En chauffant ou en agitant une boisson pétillante, le gaz dissous est extrait.

Identification du gaz à l'aide du test à l'eau de chaux

L'eau de chaux se trouble en présence de dioxyde de carbone.

As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître

Recopie et complète chaque phrase par le(s) mot(s) correct(s).

a. Les boissons pétillantes contiennent du ..... .

b. Les gaz dissous peuvent être récupérés par ..... de liquide.

c. Si le dioxyde de carbone entre en contact avec ..... , il se forme un solide blanc.

d. La ..... d'un gaz est la masse maximale de gaz pouvant se dissoudre dans 1 L de liquide.

2 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. La méthode de récupération d'un gaz s'appelle « déplacement de gaz ».

b. Pour qu'une boisson conserve plus longtemps son gaz dissous, il est préférable de la maintenir au frais.

c. L'eau gazeuse est de l'eau à l'état gazeux.

d. La vapeur d'eau est de l'eau à l'état gazeux.

3 Trouve l'intrus

Parmi les propositions suivantes, indique en justifiant celle qui n'appartient pas au groupe.

dioxyde de carbone — dioxygène — gaz carbonique — CO_2

4 Représente un test

Schématise et légende le test prouvant l'absence de dioxyde de carbone dans un tube à essais.

Correction des exercices, p. 143

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

Le dioxyde de carbone dans les boissons

5 Je sais... utiliser les unités de volume

Convertis en L les différents volumes de gaz récupérés par dégagement et classe-les par ordre croissant :

12 cL | 5,4 dL | 0,07 dm^3 | 25 cm^3

Fiche Outil 1, p. 131

6 Apprends d'une erreur
Corrige une rédaction

SOCLE D2 Garder des traces des étapes suivies

Lénaïc a rédigé un compte-rendu d'expérience du test à l'eau de chaux.

Corrige les erreurs qu'elle a commises.

a. Dans un tube à essais, placer de l'eau de chaux.
b. Verser un peu de gaz.
c. L'eau de chaux se trouble, un solide bleu se forme.
d. Le gaz est donc du dioxygène.

7 Prends des initiatives
Rédige ta conclusion

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Alice se demande comment font ses poissons pour respirer sous l'eau. Ses parents lui expliquent qu'il y a du dioxygène dans l'eau.

Alice décide de prélever un peu d'eau de l'aquarium lorsqu'elle vient de changer l'eau. Elle en prélève à nouveau quelques jours plus tard. Dans chaque échantillon, elle verse un peu d'eau de chaux. Elle observe un précipité blanc dans le second et rien dans le premier.

Rédige, en quelques lignes, la conclusion qu'Alice peut tirer de cette expérience.

8 La chimie autour de nous
Anticipe une situation

SOCLE D4 Proposer des hypothèses

Pour un repas entre amis, Adrien a acheté des canettes de boissons au cola.

a. Pourquoi les boissons au cola du commerce sont-elles pétillantes ?

b. Un petit plaisantin, ami d'Adrien, secoue fortement une canette avant de l'ouvrir.
Que risque-t-il de se produire ? Explique pourquoi.

c. Adrien a oublié ses canettes au soleil.
Décris ce qui risque de se produire.

9 Prends des initiatives
Propose un protocole

SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester une hypothèse

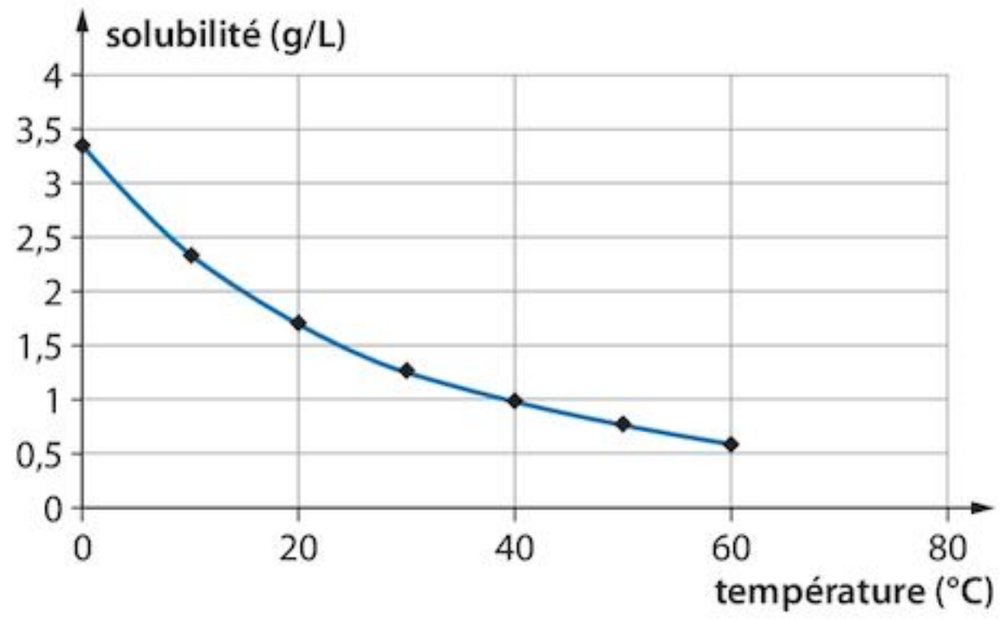
Dans sa cuisine, la mère de Carla utilise deux types de levure, la levure de boulanger qui produit du gaz par l'action de bactéries, et la levure chimique qui produit du gaz par réaction chimique entre deux substances.
Carla pense que les deux gaz produits sont identiques.

Propose une expérience pour valider l'hypothèse de Carla.

10 Utilise un graphique

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

À l'aide d'un système de gazéification, Noémie veut préparer de l'eau pétillante.
Son frère lui dit : « Si tu places d'abord l'eau au réfrigérateur, elle sera plus pétillante. » Es-tu d'accord avec cette affirmation ?
Utilise le graphique pour répondre.



Solubilité du dioxyde de carbone dans l'eau

PROJET

11 Identifie un pictogramme

SOCLE D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable

Jeanne observe la cartouche de dioxyde de carbone de son système de gazéification de l'eau.

Que signifie le pictogramme présent sur la cartouche de gaz ? Rappelle les précautions d'utilisation à respecter à l'aide du Rabat II.

Solubilité des gaz

12 Prends d es init iatives
Analyse une situation

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

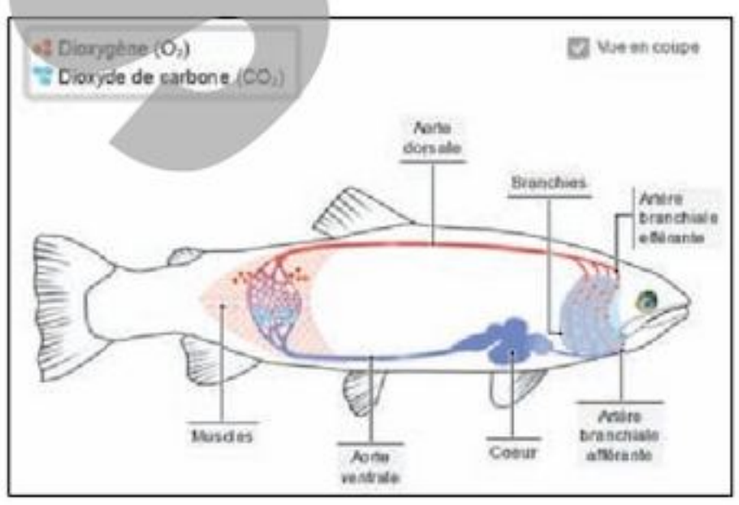
Dans la série télévisée *Urgences*, des patients étaient pris en charge par un médecin urgentiste qui demandait très souvent des examens : « Faites-lui NFS, chimie, iono et gaz du sang. »

Que demande le médecin quand il indique de « faire les gaz du sang » ?

13 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Dans cette animation, tu peux observer la respiration d'un poisson de l'extérieur mais aussi en coupe.



a. Précise la signification des deux couleurs utilisées.

b. Que deviennent les gaz dans l'organisme ?

c. Pourquoi un poisson ne peut-il pas s'arrêter de nager dans un aquarium ?

14 Calcule une masse

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine comporte l'information suivante :

Acide acétylsalicylique

500 mg

Hydrogénocarbonate de sodium

Deux comprimés et un bécher rempli d'eau sont posés sur le plateau d'une balance. Elle indique alors une masse totale « m_{totale} = 153,97 g ». Les comprimés sont ensuite placés dans le bécher. Leur dissolution provoque une effervescence.

Le gaz produit par l'effervescence est récupéré, puis testé à l'eau de chaux. Le test est positif. La masse finale indiquée par la balance est « m_{finale} = 153,27 g ».

a. Pourquoi la masse affichée par la balance a-t-elle changé ?

b. Quel est le gaz formé ? Explique ton raisonnement.

c. Quelle est la masse de gaz libéré par la dissolution des deux comprimés ?

15 Reformule

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Nathanaël observe que, plus son soda est chaud, moins il reste pétillant.

Explique cette observation en utilisant le vocabulaire scientifique adapté.

16 Calcule une solubilité

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Liam fait barboter du dioxyde de carbone dans un récipient placé sur une balance et contenant 2,000 L l'eau. Il mesure des masses 2 000 g en début d'expérience, puis 2 003 g en fin. Avec de l'eau fraîche, il mesure 2 000 g, puis 2 007 g.

a. Calcule la solubilité du dioxyde de carbone par litre d'eau dans chaque cas.

b. Compare les deux solubilités. Explique ce résultat.

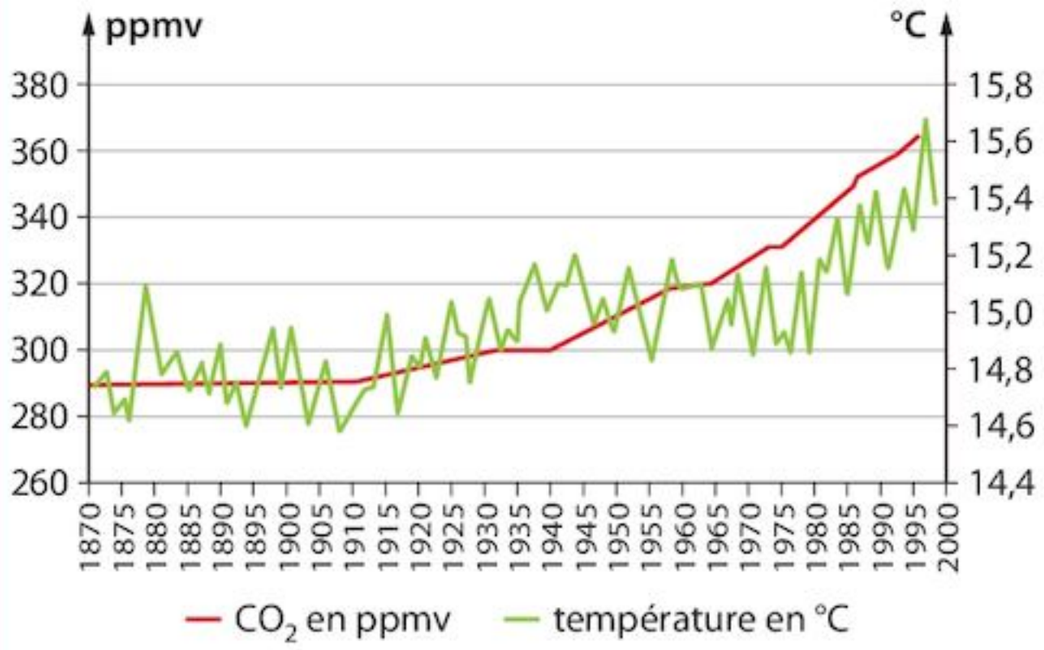
CNED

Développe tes compétences

17 Le réchauffement climatique

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation

Le graphique ci-dessous est tiré d'une étude du ministère du Développement durable. Il montre l'évolution de la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère en parties par million de volume et celle de la température moyenne du globe entre 1870 et 2000.



Évolution comparée de la teneur en CO_2 et de la température moyenne de l'atmosphère

a. Ce graphique illustre le phénomène d'effet de serre. Décris ce phénomène en t'inspirant du graphique.

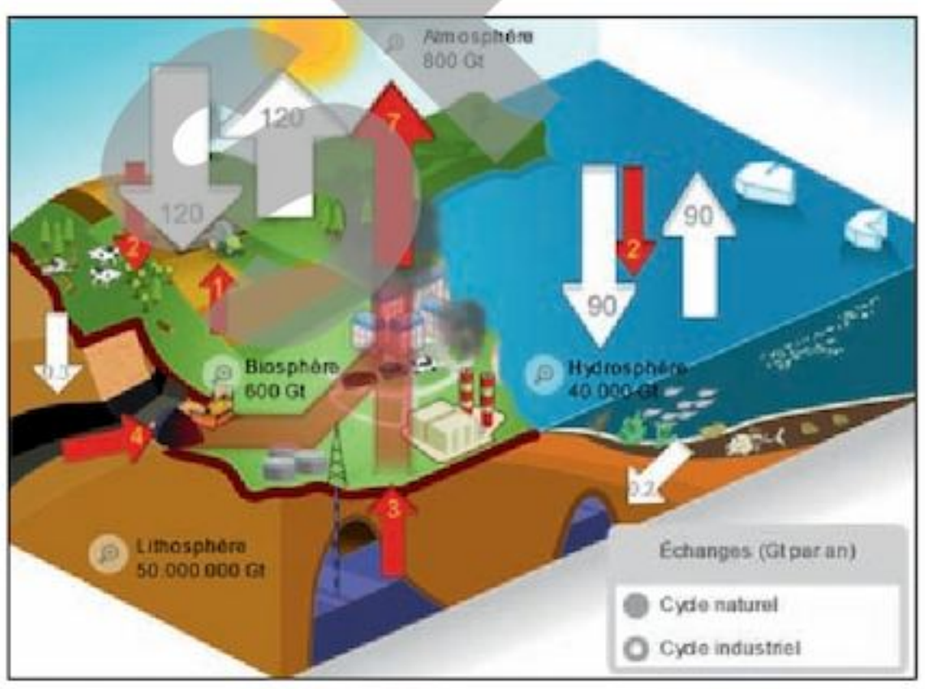
b. Pourquoi peut-on penser que le dioxyde de carbone participe à ce phénomène ?

c. Propose un protocole expérimental permettant de vérifier la présence du dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

18 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Le dioxyde de carbone est naturellement présent sur Terre mais l'activité humaine modifie les échanges entre les réservoirs naturels.

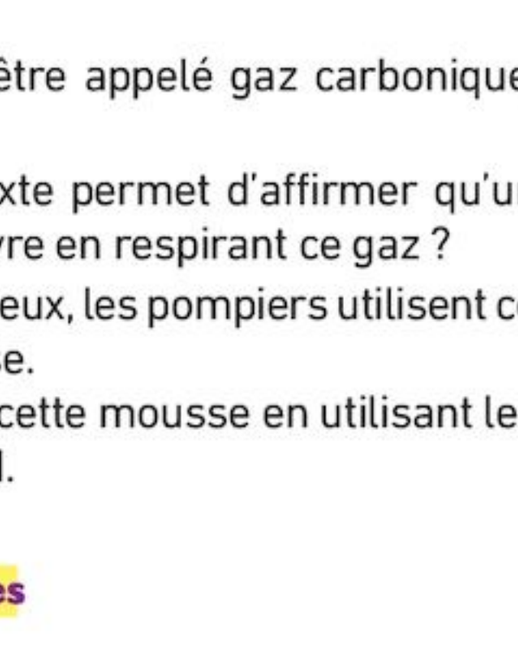


a. Pourquoi le cycle du dioxyde de carbone est-il naturellement équilibré dans l'atmosphère ?

b. Quelle est l'influence de l'activité humaine sur le réservoir « Atmosphère » ?

19 Histoire des sciences
L'air fixe

SOCLE D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire



Lors de ses études en 1754 à Edimbourg, Joseph Black découvre qu'en chauffant fortement du calcaire, il obtient de la chaux vive, ainsi qu'un gaz qu'il appelle « air fixe ». Il constate qu'une chandelle placée dans une atmosphère d'« air fixe » ne peut brûler et, de même, une souris y meurt. Le gaz obtenu est donc différent de l'air. Joseph Black l'identifie plus tard comme étant le gaz expiré par les êtres vivants, en plus de la vapeur d'eau.

a. Comment Joseph Black appelle-t-il le gaz qu'il découvre ?

b. De nos jours, après s'être appelé gaz carbonique, quel nom porte ce gaz ?

c. Quelle indication du texte permet d'affirmer qu'un être vivant ne peut pas vivre en respirant ce gaz ?

d. Pour éteindre certains feux, les pompiers utilisent ce gaz sous forme de mousse.
Indique les propriétés de cette mousse en utilisant les pictogrammes sur Rabat I.

20 Prends des initiatives
Ça bulle !

SOCLE D4 Argumenter

Pour débarrasser l'eau des gaz dissous, Mano propose de la faire bouillir. Il ne sait pas quand il doit arrêter le chauffage car il voit des bulles se dégager sans arrêt... Il pense avoir raté son expérience.

Rédige en quelques phrases le raisonnement erroné tenu par Mano.

21 Nager sans se déplacer

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Pour guetter et surprendre leurs proies, les poissons carnassiers attendent sans se déplacer dans les remous créés par les différents mouvements de l'eau des rivières et des torrents. Vus depuis la berge, ils sont immobiles.

Comment font ces poissons pour absorber le dioxygène nécessaire à leur respiration alors qu'ils sont immobiles ?

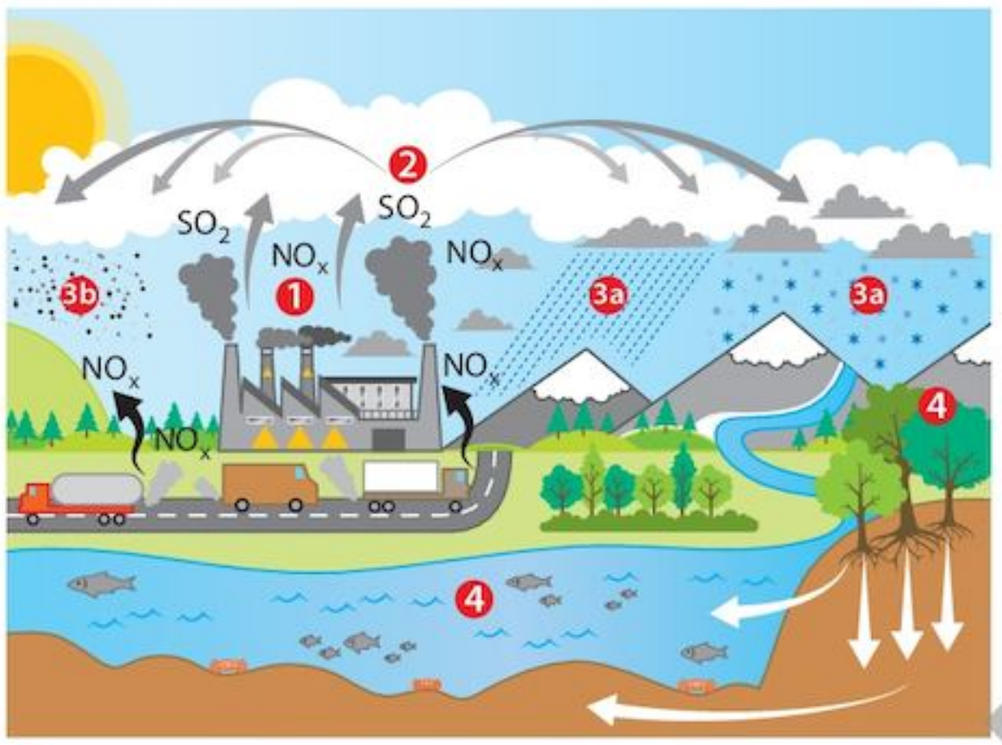
PEGASE

Développe tes compétences

22 Pluie d'enfer

SOCLE D4 Tirer des conclusions

À partir du XIX^e siècle, les pluies sont devenues de plus en plus acides en Europe et en Amérique du Nord. Ces pluies acides sont issues de certaines substances, comme des gaz ou des poussières, qui se dispersent dans l'atmosphère. Au contact de l'eau des nuages, ces substances se dissolvent en rendant ainsi les pluies acides.

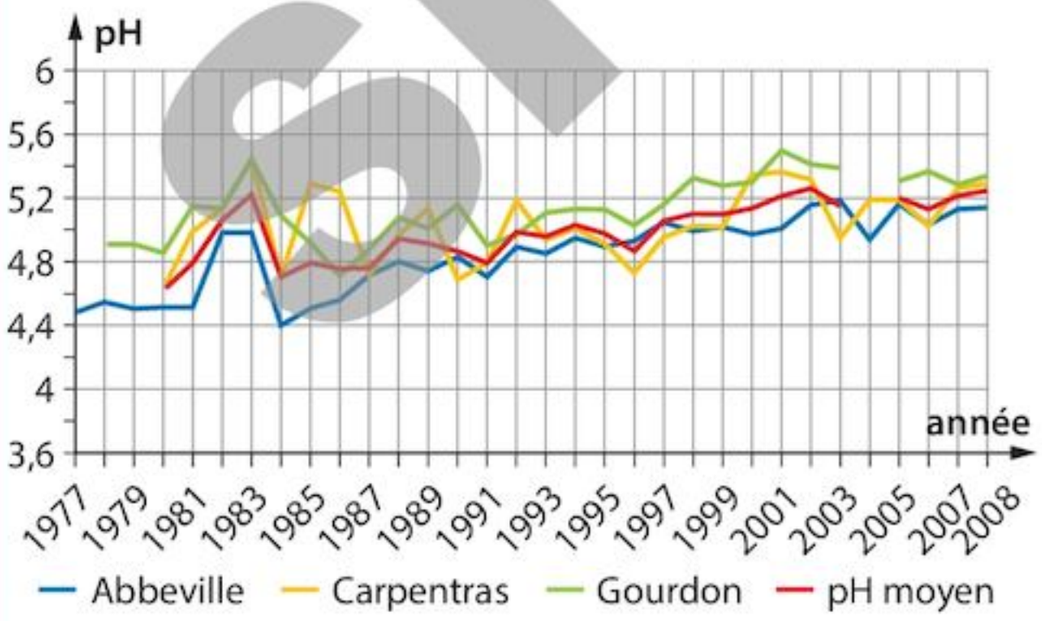


1. Émission d'origine anthropique de SO_2 et NO_x
2. Particules acides transportées
3a. Retombées humides
3b. Retombées sèches
4. Effets sur la faune, la flore, le sol

a. D'après le schéma, que signifie le terme « anthropique » ?

b. Quelle est l'origine des pluies soufrées tombant sur la France ?

c. Depuis les années 1980, des mesures ont été prises pour limiter les pluies acides. D'après le graphique suivant, sont-elles efficaces ?



Source : Météo France

Évolution du pH sur l'ensemble de la période

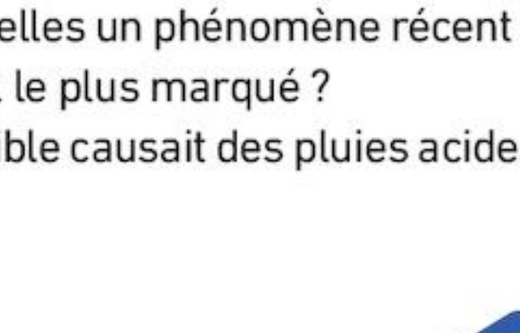
Données

Le pH mesure l'acidité de pluies. Plus il est faible, plus l'acidité est grande.

23 Histoire des Sciences

Acid rain

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques



Robert Angus Smith was the first chemist to use the term of « acid rain ». He published *Air and rain* in 1872 and wrote: "If there is life and death in the air, we must believe the same of the rain, which collects solids and liquids, not omitting gases and vapours[...]All the rain was found to contain sulphuric acid in proportion as it approached the town. [...] When the air has so much acid [...], there is no hope for vegetation such as we have in the northern parts of the country.[...] Sulphate of soda increases in the rain as coals are burnt."

a. Les pluies acides sont-elles un phénomène récent ?

b. Où le phénomène est-il le plus marqué ?

c. En 1872, quel combustible causait des pluies acides en Angleterre ?

Le coin des experts

24 Prends des initiatives

Sauter un palier ?

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Les plongeurs sous-marins utilisent des bouteilles remplies d'air comprimé. L'air est un mélange de diazote et de dioxygène, principalement. Lors d'une plongée, le diazote peut se dissoudre dans le sang à cause des grandes pressions régnant en profondeur. Si un plongeur remonte trop vite, le diazote se dégage du sang et forme des bulles. Prisonnière de la circulation sanguine, ces bulles peuvent atteindre le cœur ou les poumons et entraîner des troubles graves, voire la mort.

Pourquoi les accidents de décompression sont-ils impossibles dans un scaphandre ?

Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades, puis présente-la.

SPECIMEN

CHAPITRE

7

Mouvements dans le système solaire

Objectifs

- Connaître les mouvements de la Lune
- Connaître les mouvements des planètes

Attendus de fin de cycle

- Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers
- Caractériser un mouvement

SPÉCIMEN

La Terre et son satellite naturel, la Lune, se déplacent dans l'espace.

Quels sont les différents mouvements de la Lune, de la Terre et des autres planètes ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Vue de la Terre, une partie de la Lune éclairée par le Soleil change d'aspect au fil des jours et n'est observable qu'à certains moments.

Question 1

Pourquoi au fil des jours la Lune présente-t-elle des aspects aussi différents ?

Dans l'Antiquité, les astronomes imaginaient la Terre au centre de l'Univers. Ils ne comprenaient ni la nature, ni les véritables mouvements des planètes.

Question 2

Quels sont les véritables mouvements des planètes du système solaire ?

ACTIVITÉ 1

Comment expliquer les différentes formes apparentes de la Lune ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La Terre se déplace autour du Soleil sur une trajectoire presque circulaire. Elle effectue un tour complet, appelé révolution, en une année, soit 365,25 jours. La Terre tourne aussi sur elle-même d'ouest en est, à raison d'un tour complet en 24 heures. La Lune est le satellite naturel de la Terre. Elle effectue un tour autour de la Terre en une lunaison de 29,5 jours. Pendant cette durée, elle fait une rotation d'un tour sur elle-même.

Les positions relatives de la Terre, de la Lune et du Soleil expliquent les changements d'aspects successifs de la Lune appelés « phases ».
Au cours de la lunaison, quatre phases principales se succèdent :
nouvelle lune (NL), premier quartier (PQ), pleine lune (PL) et dernier quartier (DQ).

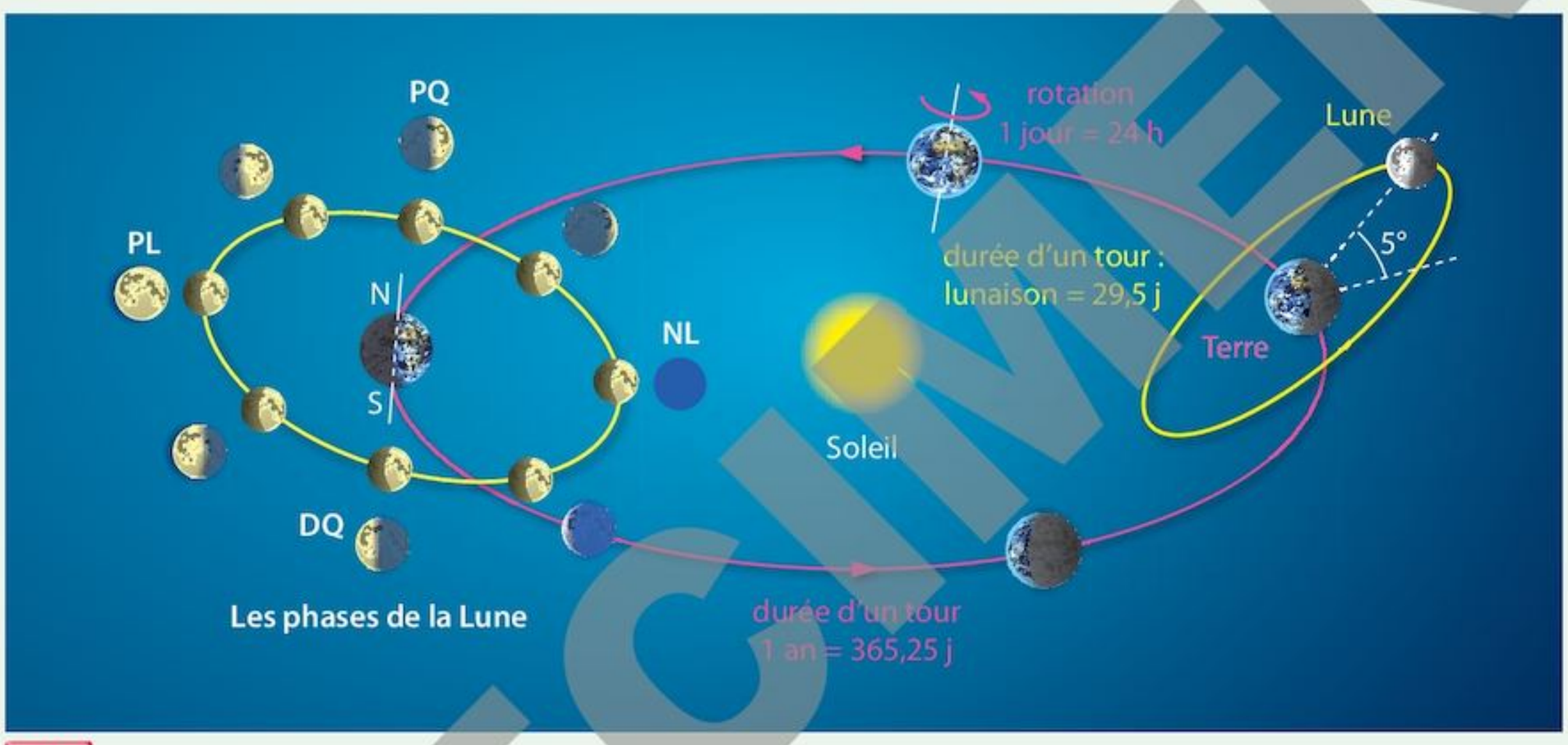


FIG. Mouvements de la Terre et de la Lune

Extrais des informations

1. Dans quel sens la Terre tourne-t-elle sur elle-même ?
   Quelle est la durée d'un tour complet de la Terre sur elle-même ?
2. Suivant quel ordre sont disposés, presque alignés, le Soleil, la Terre et la Lune lors d'une nouvelle lune ? lors d'une pleine lune ?
3. Dans quel ordre se succèdent les phases de la Lune au cours d'une lunaison ?

Interprète

4. Un élève curieux observe la Lune depuis le sol français pendant toute une journée. Entre quels points cardinaux voit-il la Lune se déplacer dans le ciel ? Justifie.
5. Quelle phase de la Lune est la mieux observable la nuit ? Pourquoi la Lune n'est-elle pas visible dans sa phase « nouvelle lune » ?
6. Un astronome de l'hémisphère Nord décide d'observer la Lune au cours d'une lunaison. De quel point cardinal à quel autre point cardinal verra-t-il la Lune se déplacer dans le ciel ?
   Déduis-en les changements d'aspects présentés dans l'ordre par la Lune.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Comment expliquer les différentes formes apparentes de la Lune ? »

SPÉCIMEN

ACTIVITÉ 2

Quels sont les mouvements des planètes du système solaire ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

• Le système solaire est un ensemble constitué principalement d'une étoile, le Soleil, autour de laquelle gravitent huit planètes (► FIG. 1), ainsi que des comètes et des objets de petites tailles comme la ceinture d'astéroïdes située entre Mars et Jupiter.

• Les planètes les plus proches du Soleil, Mercure, Vénus, la Terre et Mars ont une surface rocheuse. Plus éloignées du Soleil, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont géantes et de nature gazeuse.
Certaines planètes possèdent un ou plusieurs satellites naturels.

• Les mouvements des planètes sont quasiment des cercles centrés sur le Soleil. Les caractéristiques de ces mouvements sont données dans la ► FIG. 2.

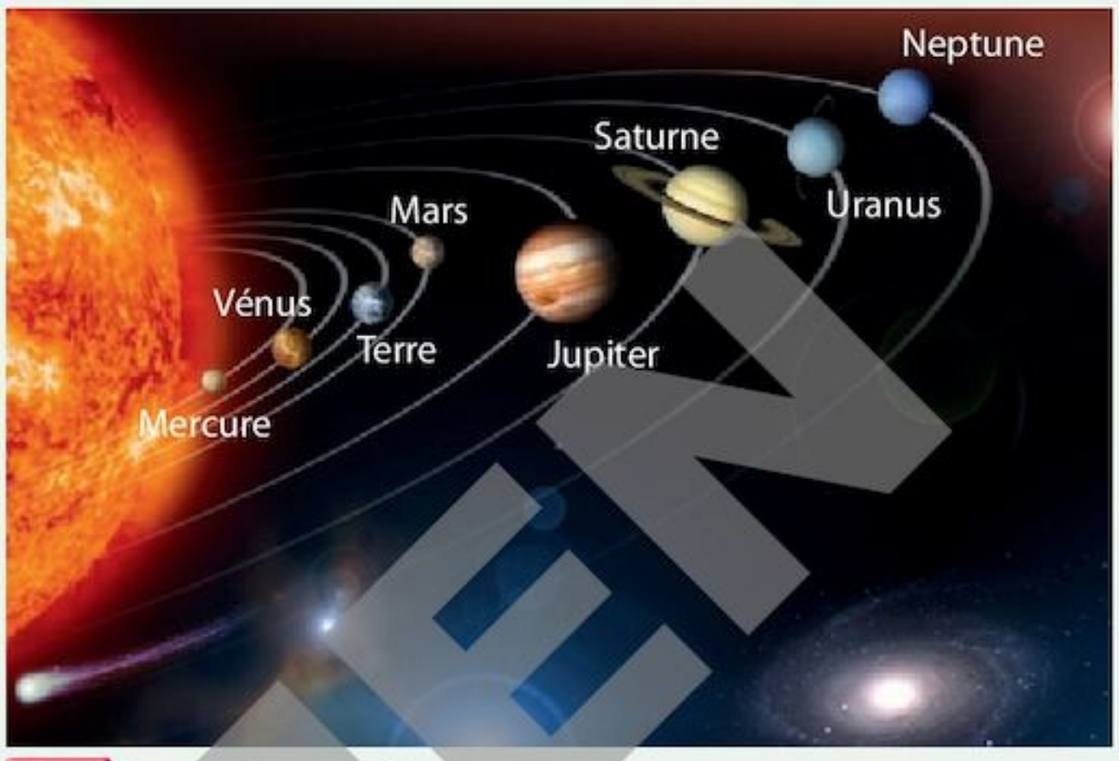


FIG. 1 Le système solaire

Planète	Période de rotation	Période de révolution	Distance moyenne au Soleil (millions de km)
Mercure	58,6 jours	88 jours	58
Vénus	243 jours	225 jours	108
Terre	24 h	365,25 jours = 1 an	150
Mars	24,6 h	1 an et 322 jours	228
Jupiter	9,92 h	11 ans et 315 jours	778
Saturne	10,7 h	29 ans et 155 jours	1 420
Uranus	17,2 h	84 ans et 40 jours	2 870
Neptune	16,1 h	164 ans et 324 jours	4 500

FIG. 2 Données sur le mouvement des planètes du système solaire

Extrais des informations

1. Donne la liste des principaux astres constituant le système solaire.
2. Quelle est la nature des trajectoires des planètes autour du Soleil ?
3. Qu'appelle-t-on période de rotation d'une planète ? Qu'appelle-t-on période de révolution ?

Interprète

4. La période de rotation et la distance au Soleil semblent-elles liées ? Justifie.
5. La période de révolution et la distance au Soleil semblent-elles liées ? Si oui, dans quel sens le sont-elles ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Quels sont les mouvements des planètes du système solaire ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Mouvements de la Terre et de la Lune

Activité 1

- La Terre est animée de deux mouvements principaux :
  – un mouvement de **rotation** sur elle-même d'ouest en est, à raison d'un tour complet par jour ;
  – un mouvement de **révolution** autour du Soleil, suivant une trajectoire presque circulaire, à raison d'un tour complet en un an, dans un plan appelé « **écliptique** ».
- La Lune est le **satellite** naturel de la Terre. Elle tourne autour de la Terre en 29,5 jours, une **lunaison**. Pendant la lunaison, la partie éclairée par le Soleil est visible sous différents aspects appelés « **phases** » (► FIG. 1).
- Une **éclipse** de Lune ou de Soleil se produit lorsque le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés :
  – éclipse de Soleil si la Lune est entre le Soleil et la Terre ;
  – éclipse de Lune si la Terre est entre le Soleil et la Lune.

À retenir

La Terre effectue un tour sur elle-même en 24 heures et un tour autour du Soleil en 365,25 jours.
Pendant une lunaison de 29,5 jours, la Lune effectue un tour autour de la Terre.

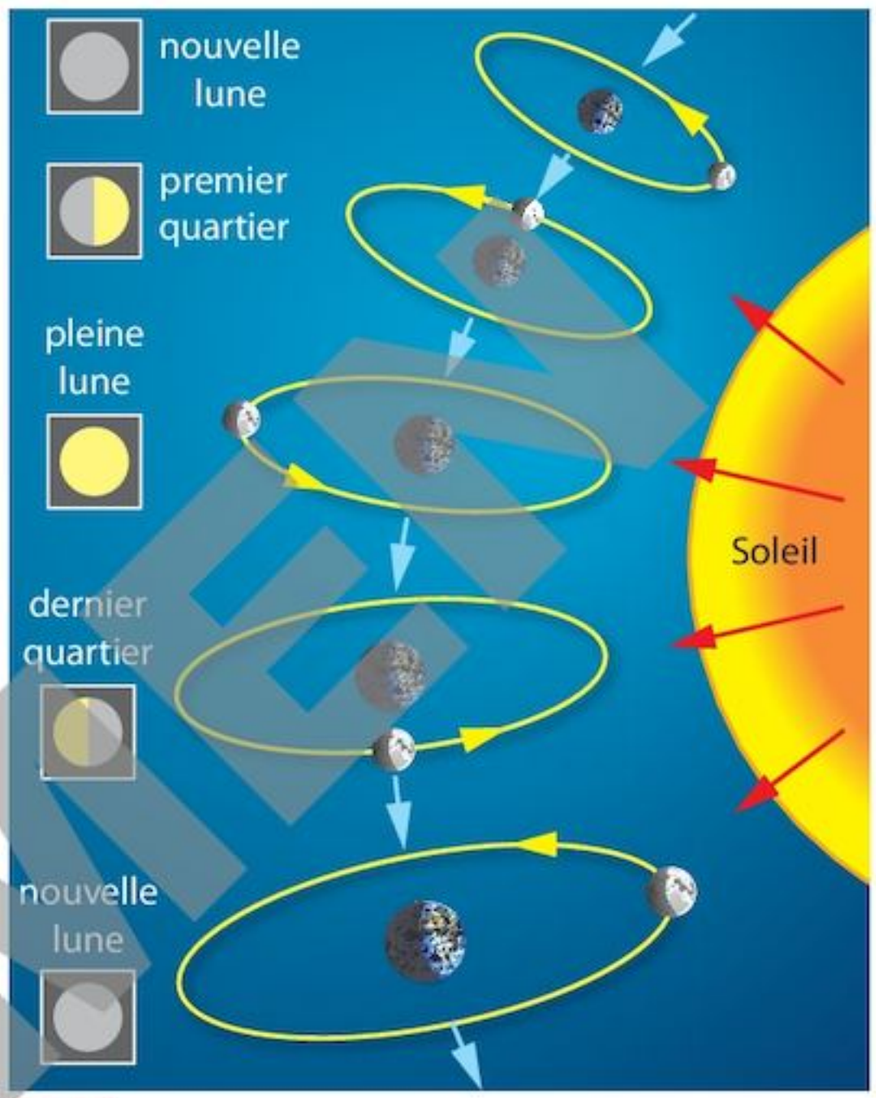


FIG. 1 Mouvements de la Terre et de la Lune

2 Mouvements des planètes

Activité 2

- Le système solaire est constitué principalement d'une **étoile**, le Soleil, autour de laquelle tournent huit **planètes** : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, puis Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, trente fois plus éloignée du Soleil que la Terre.
- Ces planètes se déplacent autour du Soleil quasiment dans un même plan, celui de l'**écliptique**, dans le même sens et sur des trajectoires presque circulaires. La durée de parcours de leur trajectoire, ou période de révolution, est d'autant plus grande qu'elles sont plus éloignées du Soleil (► FIG. 2).
- Au-delà de l'orbite de Neptune, des planètes naines et des **comètes** décrivent des orbites plus **elliptiques**, parfois très inclinées sur le plan de l'écliptique.

À retenir

Autour du Soleil, huit planètes se déplacent dans le même sens sur des trajectoires presque circulaires, avec des durées de parcours augmentant avec leur éloignement du Soleil.

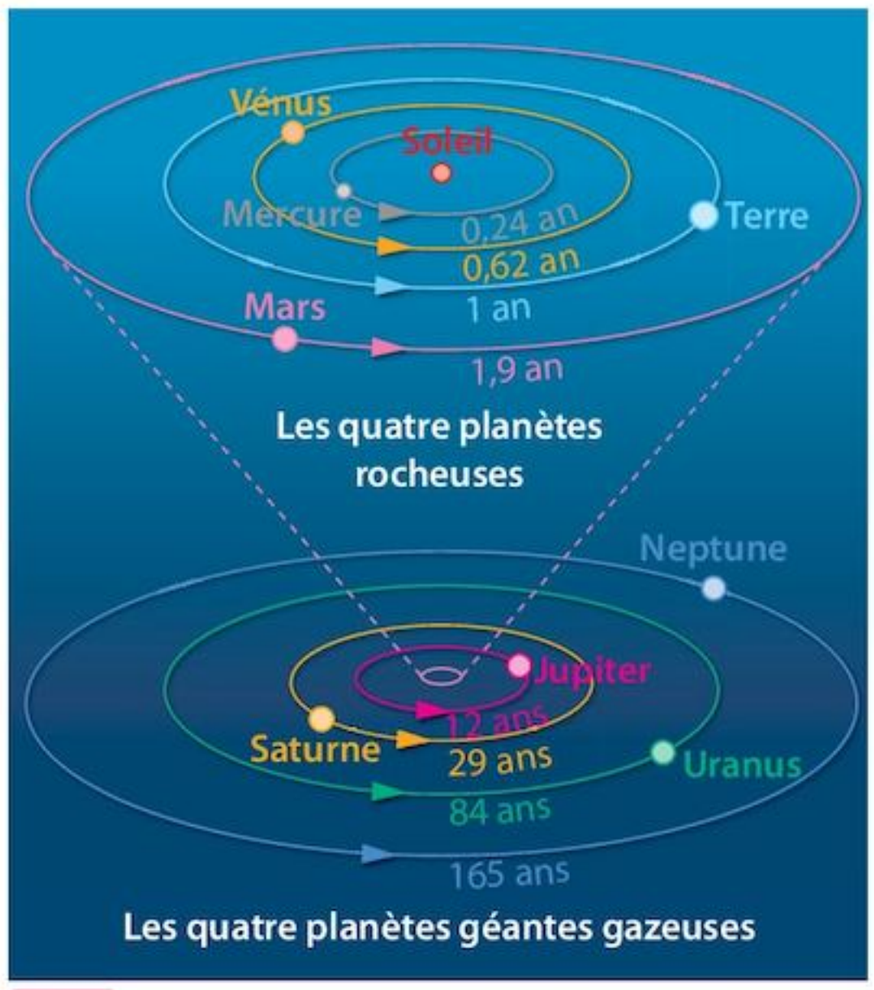
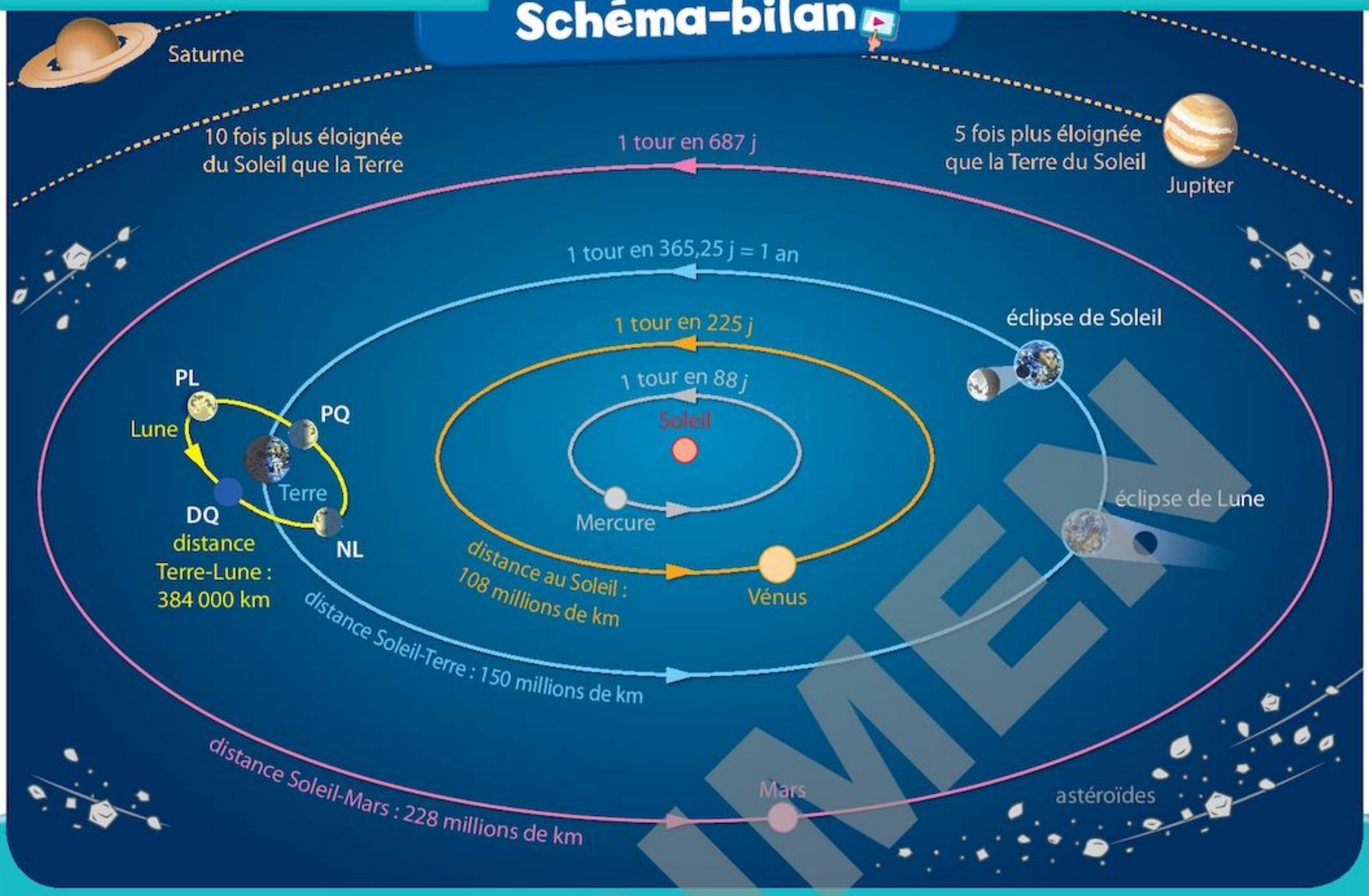


FIG. 2 Les planètes du système solaire

Le dico
page 141

Schéma-bilan



As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître

Choisis le mot correct.

a. Le Soleil est une *étoile/planète*.

b. En un jour, la Terre effectue une *révolution/rotation* autour de son axe.

c. Les *étoiles/planètes* tournent autour *du Soleil/de la Terre*.

d. *La Lune/le Soleil* est un satellite de la Terre.

2 Légende et remets dans l'ordre

a. Donne le nom de chaque phase de la Lune représentée.

b. Remets les phases dans l'ordre chronologique d'apparition en commençant par la nouvelle lune.

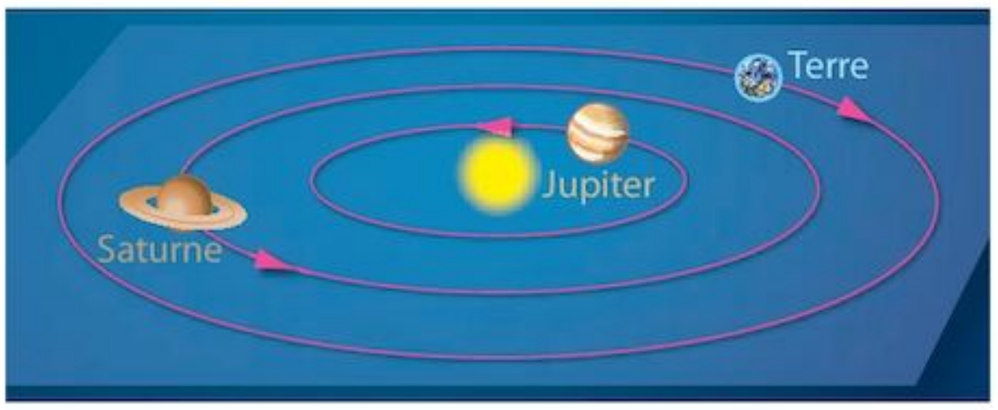
3 Recopie la réponse correcte

a. La Lune est entre le Soleil et la Terre :
❑ à la nouvelle lune ❑ à la pleine lune

b. La Terre est entre le Soleil et la Lune :
❑ à la nouvelle lune ❑ à la pleine lune

4 Corrige le schéma

Trouve et corrige les erreurs du schéma :



5 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. Les planètes tournent toutes dans le même sens autour du Soleil.

b. La Lune n'est pas toujours éclairée par le Soleil.

c. Les planètes se déplacent autour du Soleil à raison d'un tour par an.

Correction des exercices, p. 143

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

Mouvements de la Terre et de la Lune

6 Repère le Soleil au cours de la journée

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Le dessin suivant représente en pointillés la trajectoire du Soleil dans le ciel, telle que la famille de Charles a pu la suivre au cours d'une journée passée en bord de mer.

a. Sur le schéma ci-dessus, indique où se trouve le Soleil au moment où il se lève et au moment où il se couche.

b. Ce déplacement du Soleil dans le ciel est-il un mouvement réel autour de la Terre ? Quelle est la cause réelle du mouvement apparent du Soleil dans le ciel ?

7 Explique la durée d'une année

SOCLE D4 Argumenter

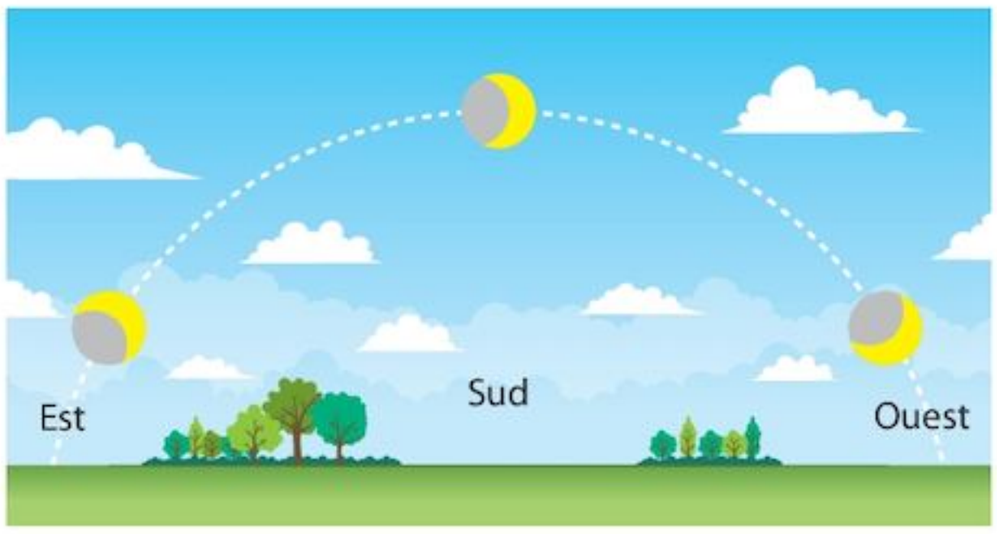
Christian a compté les jours du calendrier 2017. Il a trouvé 365 jours et ne comprend pas pourquoi Sophie affirme avec assurance que la durée d'une année est de 365,25 jours, c'est-à-dire 365 jours plus un quart.

Comment les mouvements de révolution et de rotation de la Terre permettent-ils d'expliquer cette différence ?

8 Observe la Lune dans le ciel du jour

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Au cours d'une journée passée au stade pour un tournoi de football, Martin remarque que le croissant de Lune s'est déplacé dans le ciel d'est en ouest.



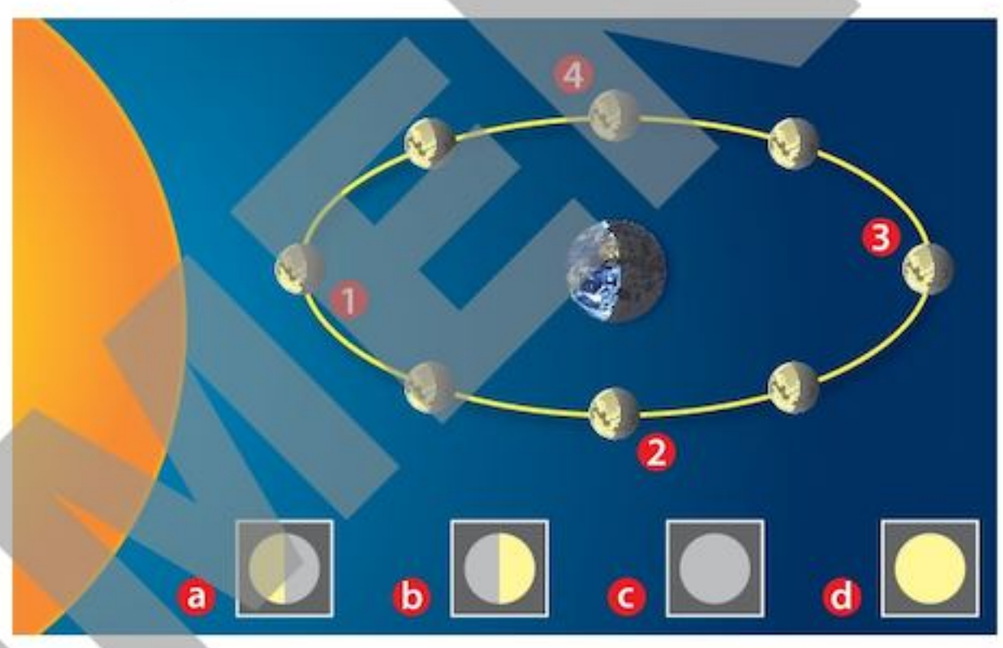
a. Ce déplacement observé par Martin est-il le mouvement réel de la Lune autour de la Terre ? Justifie.

b. Comment s'appelle le mouvement de la Terre à l'origine de ce mouvement apparent ?

9 Prévois les phases de la Lune

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Caroline a dessiné la trajectoire de la Lune autour de la Terre. Elle se demande quelle phase de la Lune est observable depuis la Terre suivant la position de la Lune sur sa trajectoire.



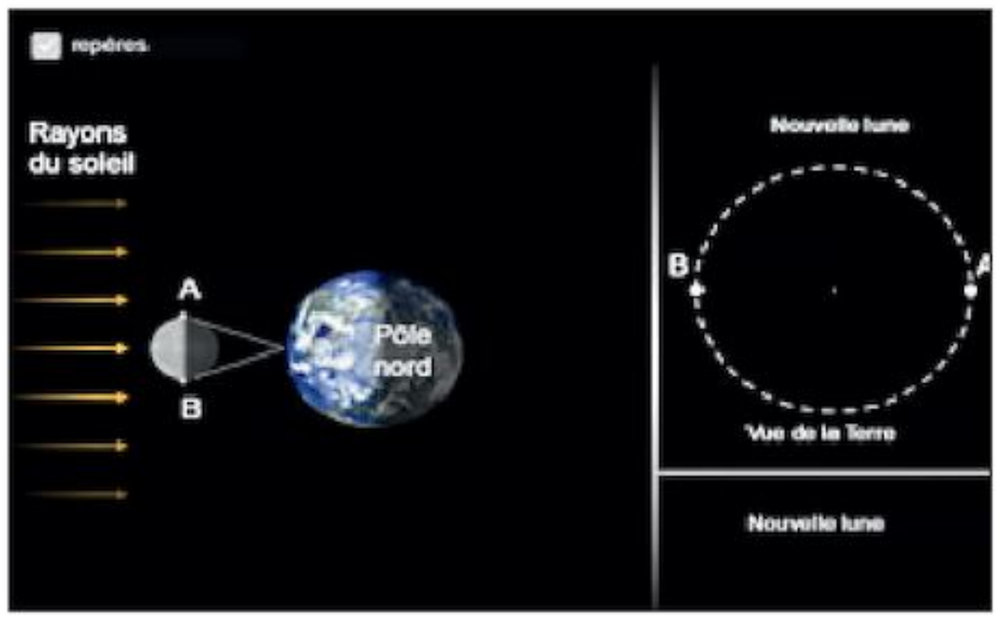
a. Associe à chaque position numérotée de la Lune la phase correspondante.

b. Quelle est la phase bien visible la nuit ?

10 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Cette animation permet de visualiser quelques positions de la Lune dans son mouvement de révolution autour de la Terre.



En partant de la position *nouvelle lune* pour jour J = 0, clique pour déplacer la Lune.

a. Combien de jours après la nouvelle lune apparaît le premier quartier ? À quel moment de la journée est-il le plus observable ?

b. Réponds aux mêmes questions pour la *pleine lune* et pour le *dernier quartier* en continuant l'animation.

SPEC

Mouvements des planètes

11 Je sais... construire un diagramme

Les valeurs des périodes de révolution de Mercure, Vénus, la Terre et Mars sont données dans le tableau suivant, par ordre croissant de leur distance au Soleil.

Planète	Mercure	Vénus	Terre	Mars
période de révolution (jours)	88	225	365	687

Représente ces données sous la forme d'un nuage de points ou d'un diagramme en colonnes.

Fiche Méthode 6, p. 138

12 Calcule la longueur d'une trajectoire

SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

Maroussia s'imagine voyager dans l'espace dans un vaisseau spatial suivant la Terre sur son orbite.

a. Quelle distance parcourt la Terre lors de sa révolution annuelle autour du Soleil ?

b. Quelle distance parcourt-elle en un jour ?

c. Quelle distance parcourt-elle en une heure ?

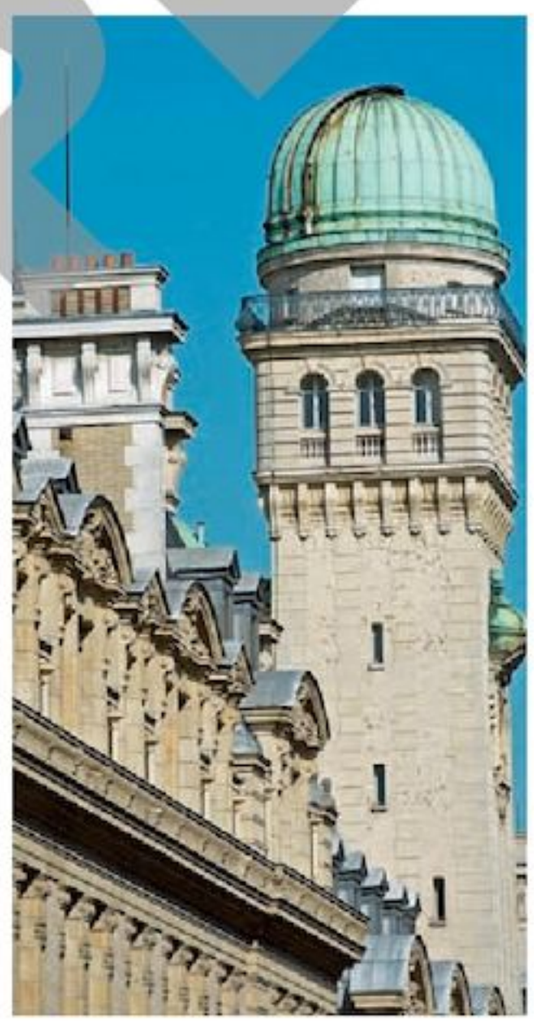
Donnée

Distance Soleil-Terre = 150 millions de km.

13 Prends des initiatives
Redécouvre les planètes

SOCLE D2 Effectuer des recherches bibliographiques

Lors d'une sortie à l'observatoire de Paris, Jimmy a entendu dire que dans le ciel il y avait, entre autres, des étoiles et des planètes. Pourtant, il lui semble que seules les étoiles sont visibles la nuit. Léna pense avoir trouvé un début de réponse à son interrogation dans l'origine du mot « planète ».

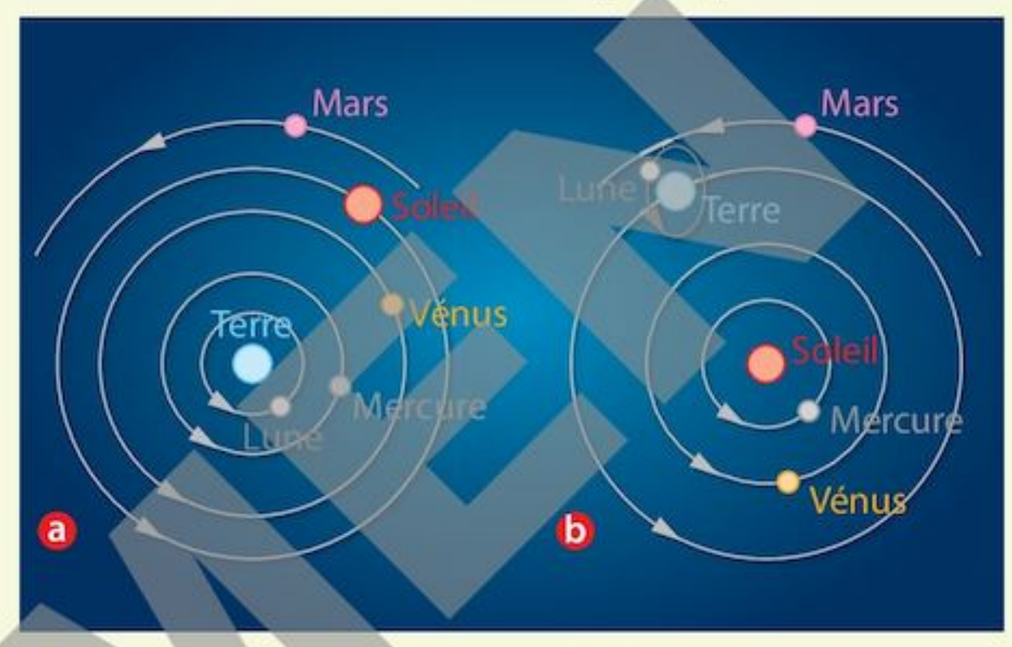


Recherche sur Internet l'étymologie du mot « planète » et explique en une phrase comment, grâce à des observations régulières, les astronomes avaient distingué les planètes des étoiles.

14 Histoire des sciences
Identifie le modèle correct

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

En 1543, Copernic proposa une représentation héliocentrique **b** de l'Univers connu à l'époque. Ce modèle s'opposait au système géocentrique de Ptolémée **a**, unanimement adopté depuis le IIe siècle.



Indique le modèle décrivant le plus correctement la réalité de notre système solaire. Justifie.

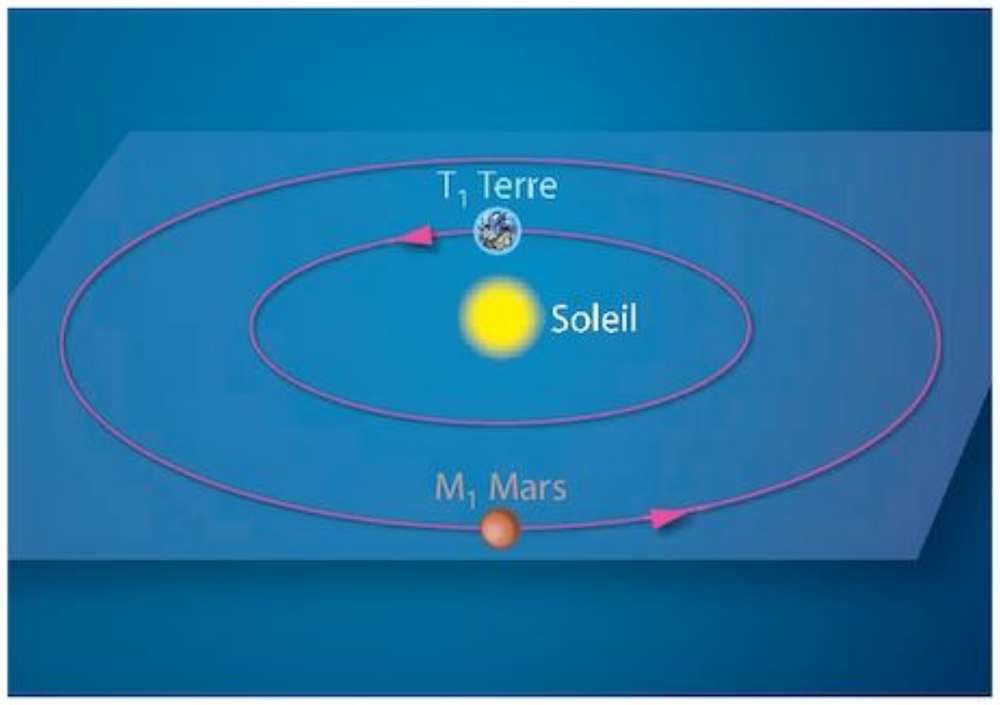
15 Prévois le déplacement

SOCLE D4 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Les trajectoires des planètes Terre et Mars sont représentées en perspective dans le dessin ci-dessous. Dans la configuration (T_1, M_1), Mars est dite « en conjonction », sous-entendu « avec le Soleil ».

Donnée

La période de révolution de Mars sera arrondie à 2 ans.



a. Quelle remarque peux-tu faire concernant les directions Terre-Soleil et Terre-Mars ?

b. Indique sur le dessin les positions (T_2, M_2) de ces planètes après une durée de 1 an. Justifie en expliquant ta démarche.

c. Comment seront alors disposés le Soleil et Mars par rapport à la Terre ?

CORRIGÉ

Développe tes compétences

16 Explique une découverte

SOCLE D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire

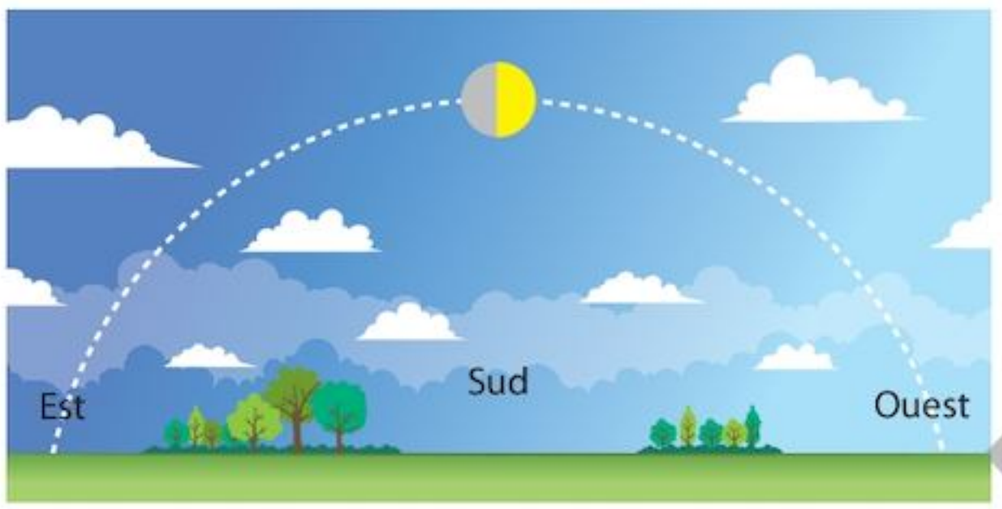
Le 13 mars 1781, William Herschel découvre la planète Uranus. Jusqu'à cette date, les scientifiques ne pouvaient observer les planètes au-delà de Saturne.

Recherche quel instrument a permis la découverte d'Uranus.

17 Au clair de la Lune

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Revenant vers 18 h de leur entraînement hebdomadaire de boxe, Samira et Eliot admirent le clair de lune et s'interrogent.



a. Pourquoi voient-ils la Lune sous cet aspect ? Quelle est cette phase ?

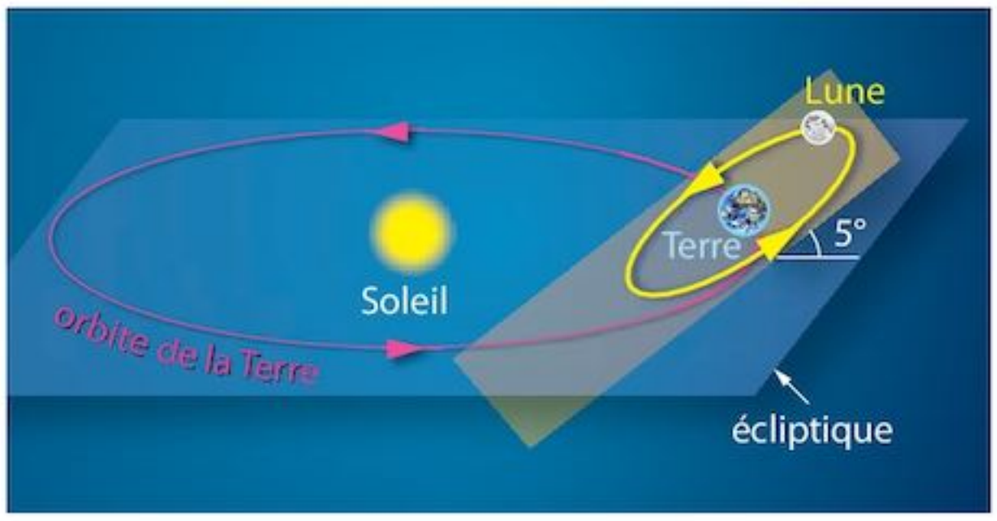
b. Leurs camarades vont revenir d'une soirée cinéma cinq heures plus tard. Dessine sous quel aspect et dans quelle direction la Lune leur apparaîtra.
Justifie.

c. De retour de leur prochain entraînement, sous quel aspect et dans quelle direction la Lune leur apparaîtra-t-elle ? Justifie.

18 Où sont passées les éclipses ?

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Julien a accepté de faire un exposé en classe sur les mouvements de la Lune, les phases et les éclipses.
Mais il est inquiet car il ne comprend pas pourquoi il ne se produit pas une éclipse de Soleil et une éclipse de Lune à chaque lunaison.
Il sollicite donc l'aide de ses amis Teddy et Anna…



Euréka ! Ils lisent dans un livre d'astronomie que le plan de la Lune est incliné par rapport à l'écliptique, tout en pivotant lentement.

D'après toi, pourquoi n'y a-t-il pas d'éclipse de Soleil et d'éclipse de Lune à chaque lunaison ?
Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades, puis présente-la.

19 Toutes proportions gardées

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif de mesure

Sonia entreprend de construire une maquette du système solaire. Le Soleil sera représenté par un ballon de 14,0 cm de rayon.

a. Quelles doivent être, à l'échelle du système solaire :
– la distance entre le ballon et la petite perle représentant la Terre ?
– la distance entre le ballon et la bille représentant la planète Neptune ?

b. Que montre cette maquette sur les distances entre les astres du système solaire ?

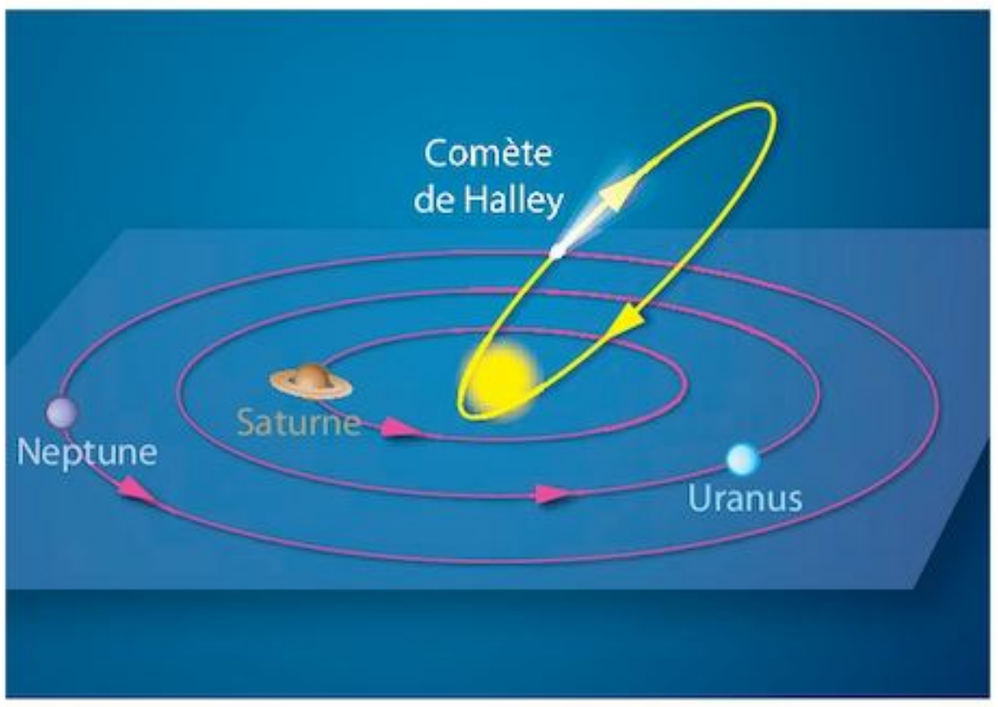
Données
– *Rayon du Soleil : 700 000 km ;*
– *distances planète-Soleil à consulter page 163.*

20 Prends des initiatives

Un astre très excentrique

SOCLE D1 Utiliser la langue française

L'astronome anglais Edmund Halley est célèbre pour avoir prédit en 1705 la date du retour de « sa comète » pour 1758 (elle était apparue auparavant en 1531, 1607 et 1682).
Il a déterminé l'orbite de la comète « de Halley » à partir de nombreuses observations astronomiques et de calculs sur la gravitation, très complexes pour l'époque.
Le schéma ci-dessous représente la trajectoire de la comète dans le système solaire :



Quelles différences présente le mouvement de la comète de Halley avec les mouvements des planètes ?

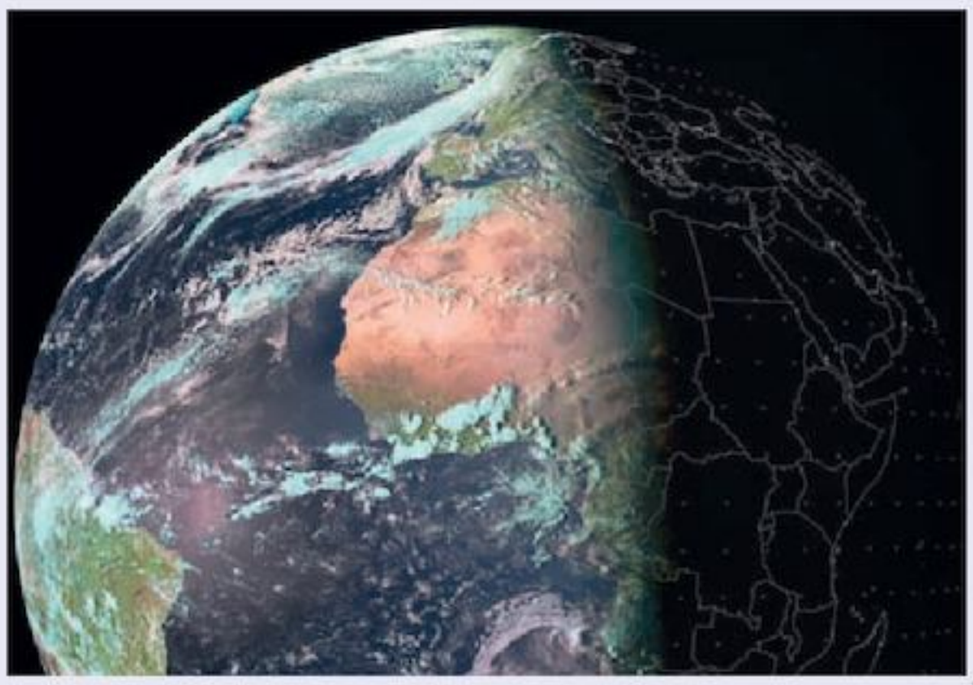
SPÉCIMEN

Développe tes compétences

21 La physique autour de nous
Des jeux tardifs pour la France

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Du 5 août au 21 août 2016 se sont déroulés les 31e Jeux olympiques d'été à Rio de Janeiro. Pour les téléspectateurs français, les finales de nombreuses épreuves ont été retransmises en direct tard dans la nuit, à partir de 3 h 30 min, heure de Paris, quand il n'était que 22 h 30 min à Rio.



a. Sur cette photographie de la Terre, quel est approximativement le moment de la journée en France ? au Brésil ?

b. Les villes de Paris et de Rio sont séparées par exactement 45° de longitude. Quelle heure au soleil est-il à Paris quand il est midi au soleil à Rio ?

c. Lors des retransmissions TV des JO de Rio 2016, un décalage de 5 heures était constaté entre l'heure de déroulement des épreuves à Rio et l'heure du direct à la télévision française. Explique ce décalage horaire en te documentant sur les heures légales à Paris et à Rio, en tenant compte des saisons.

22 Distances et périodes des planètes

SOCLE D2 Utiliser des outils de modèles numériques

En 1618, l'astronome Johannes Kepler a publié sa dernière découverte : la 3e loi sur le mouvement des planètes. Cette loi exprime la relation existant entre la distance moyenne d'une planète au Soleil *d* et sa période de révolution *T*.

	Vénus	Terre	Mars	Jupiter
d (U.A.)	0,72	1,0	1,5	5,2
T (an)	0,62	1,0	1,9	12

a. Comment varie la période de révolution en fonction de la distance au Soleil ?

b. Construis la courbe de *T* en fonction de *d*.

c. La période de révolution de l'astéroïde Cérès vaut 4,5 ans. Situe sa trajectoire par rapport à celles des planètes. Quelle est, en unité astronomique, sa distance moyenne au Soleil ?

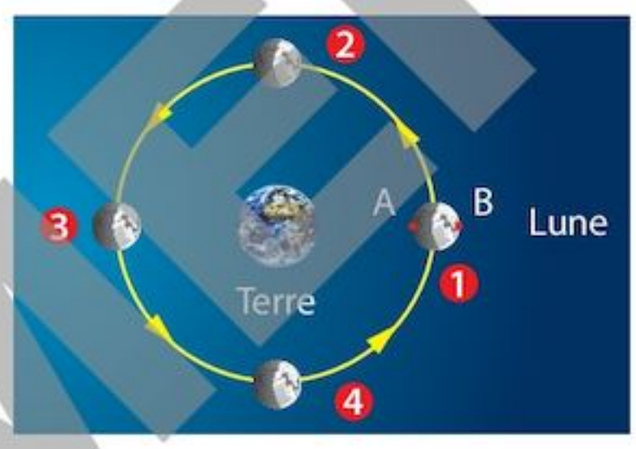
Donnée

L'unité astronomique de distance, U.A., est la distance moyenne Soleil-Terre.

23 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

C'est bien connu, la Lune présente toujours la même face aux Terriens et nous cache donc toujours son autre face. Vanessa aimerait bien comprendre ce phénomène.



a. Reproduis le dessin ci-dessus, puis utilise la simulation pour compléter les quatre schémas de la Lune avec les repères A et B fixés sur la Lune.

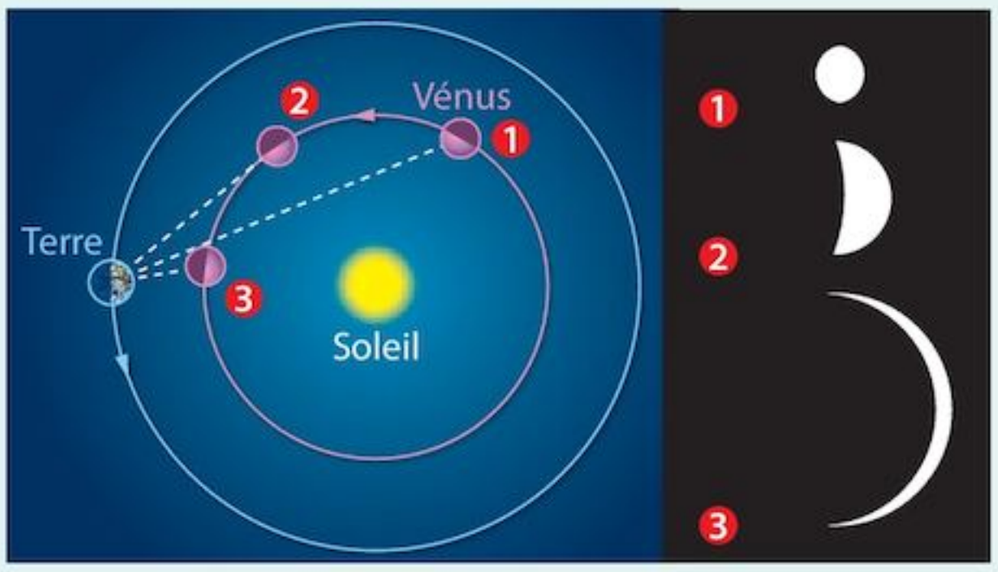
b. Recherche comment le mouvement de révolution de la Lune autour de la Terre et son mouvement de rotation sur elle-même peuvent expliquer le fait que l'on voit toujours la même face de la Lune.

Le coin des experts

24 Galilée au secours de Copernic

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

En 1610, Galilée observe les phases de Vénus, semblables aux phases de la Lune par rapport à la Terre.



Comment l'existence des phases de Vénus est-elle une preuve de la validité du système de Copernic ?
Rédige ta synthèse argumentée du débat avec tes camarades, puis présente-la.

CHAPITRE

8

Mouvements – Vitesse

Objectifs

- Connaître la relativité du mouvement
- Savoir établir les caractéristiques de la vitesse d'un objet en mouvement

Attendu de fin de cycle

Caractériser un mouvement

Les antennes paraboliques, lors de leur installation, sont orientées et fixées dans la direction du satellite émetteur placé en orbite à une altitude constante.

Comment les satellites transmettant les émissions télévisées peuvent-ils être immobiles dans l'espace ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Lors de leurs évolutions en patrouille, les pilotes doivent maintenir l'immobilité de leur avion par rapport à celui qui les précède. Cependant, leurs instruments de vol indiquent une valeur de vitesse importante.

Question 1

Pourquoi ces avions sont-ils quasiment immobiles les uns par rapport aux autres ?

Lors de la saison 2016 de Formule 1, Lewis Hamilton a remporté le Grand Prix du Canada en parcourant les 305,270 km de la course en 1 h 31 min 5,296 s à la vitesse moyenne de 201,082 km/h.

Question 2

Comment cette valeur précise de vitesse a-t-elle pu être trouvée ?

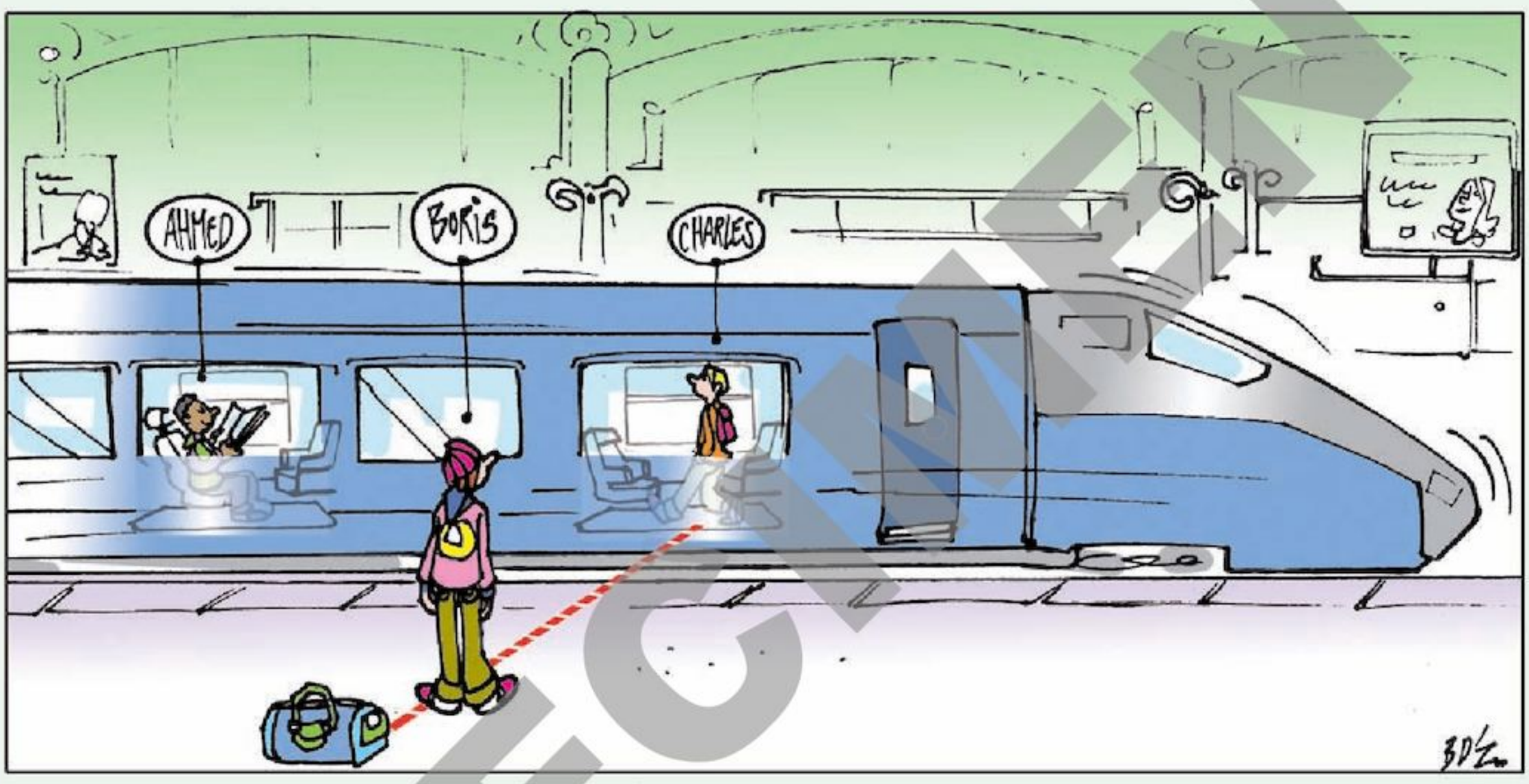
ACTIVITÉ 1

Est-il possible d'être à la fois immobile et en mouvement ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Ahmed et Charles prennent place dans un TGV. Leur ami Boris les a accompagnés jusqu'au quai. Ahmed s'assoit à sa place. Lorsque le train démarre, Charles, encore debout, cherche à voir le plus longtemps possible Boris, immobile par rapport au quai.

Pour cela, Charles se déplace vers Ahmed en restant dans le même alignement que Boris et son sac.



Extrais des informations

1. Charles est-il immobile ou en mouvement par rapport à Ahmed ? Décris ce que voit Ahmed.
2. Charles est-il immobile ou en mouvement par rapport à Boris ? Décris ce que voit Boris.
3. Ahmed est-il immobile ou en mouvement par rapport au train ?
4. Ahmed est-il immobile ou en mouvement par rapport à Boris ?

Interprète

5. Un même personnage peut-il être immobile et en mouvement ? Argumente.
6. Pour pouvoir décider du caractère immobile ou en mouvement d'un objet ou d'un personnage, quelle information est-il nécessaire de préciser ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Est-il possible d'être à la fois immobile et en mouvement ? »

SPÉCIMEN

ACTIVITÉ 2

Comment calculer une vitesse ?

Activité documentaire SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

Max et son père roulent sur autoroute à vitesse constante. L'indicateur de vitesse de leur voiture affiche 120 km/h.
Max se demande s'il peut retrouver cette vitesse en mesurant les distances et les durées.
Pour cela, il déclenche le chronomètre de son smartphone en passant au niveau d'une borne kilométrique. Il relève ensuite les temps de passage aux bornes suivantes.

Les données de Max sont regroupées dans le tableau suivant :

N° de la borne	1	2	3	4	5
Durée Δt (s)	0	30,06	60,12	90,44	120,07
Distance d (m)					
$d/\Delta t$ (.....)					

SPECIMEN

Extrais des informations

1. Quelle est la distance en mètre séparant deux bornes kilométriques consécutives ? Recopie le tableau et complète la troisième ligne.
2. Calcule et reporte les valeurs des quotients de la quatrième ligne du tableau. Indique leur unité.
3. Que remarques-tu concernant les valeurs du quotient $\frac{d}{\Delta t}$?

Interprète

4. Calcule la distance d en mètre parcourue par le véhicule en une seconde. Déduis-en la valeur de la vitesse v du véhicule en m/s.
5. Compare les valeurs des quotients reportées dans la quatrième ligne du tableau à la valeur de la vitesse v. Déduis la relation donnant v en fonction de d et de Δt.
6. Que peut-on dire des grandeurs d et Δt lorsque la vitesse est constante ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment calculer une vitesse ? »

Cours

1 Relativité du mouvement

Activité 1

- Les passagers assis dans un train sont immobiles les uns par rapport aux autres alors qu'un voyageur sur le quai les perçoit en mouvement.
- L'état d'**immobilité** ou de **mouvement** d'un objet dépend de l'objet de référence par rapport auquel est étudié cet état. L'objet de référence est appelé **référentiel**.
- Un même objet peut être à la fois immobile par rapport à un référentiel et mobile par rapport à un autre. Dans la FIG. 1, le passager est immobile par rapport au conducteur et en mouvement par rapport à la route.
- Deux conditions permettent de montrer qu'un objet est en mouvement par rapport à un référentiel :
  – la distance entre l'objet et le référentiel varie ;
  – l'objet décrit un cercle autour du référentiel fixe.
- Si un objet est en mouvement par rapport à un référentiel, l'objet et le référentiel sont en **mouvements relatifs**.

FIG. 1 Mouvements du passager d'un scooter

À retenir

Un même objet peut être immobile ou en mouvement selon le référentiel d'étude.

2 Vitesse d'un objet en mouvement

Activité 2

- La valeur v de la **vitesse** d'un objet en mouvement est le quotient de la **distance** d parcourue par la **durée** de parcours Δt. La relation entre ces trois grandeurs est :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

- Si d est exprimée en m et Δt en s, alors l'unité de vitesse est le **mètre par seconde** ou **m/s**, unité légale du système international.
Dans la pratique, l'unité de vitesse est le **kilomètre par heure** ou **km/h** : 1 m/s = 3,6 km/h.
- La relation $v = \frac{d}{\Delta t}$ équivaut à $d = v \cdot \Delta t$. Donc, à vitesse v **constante**, la distance d parcourue est **proportionnelle** à la durée de parcours Δt.
- La vitesse d'un objet en mouvement est caractérisée par une **direction**, donnée dans la FIG. 2 par les pointillés, un **sens** indiqué FIG. 2 par la flèche et une **valeur**. La longueur de la flèche est proportionnelle à cette valeur.

À retenir

La vitesse v d'un objet en mouvement est liée à la distance parcourue d et à la durée de parcours Δt par la relation : $v = \frac{d}{\Delta t}$.

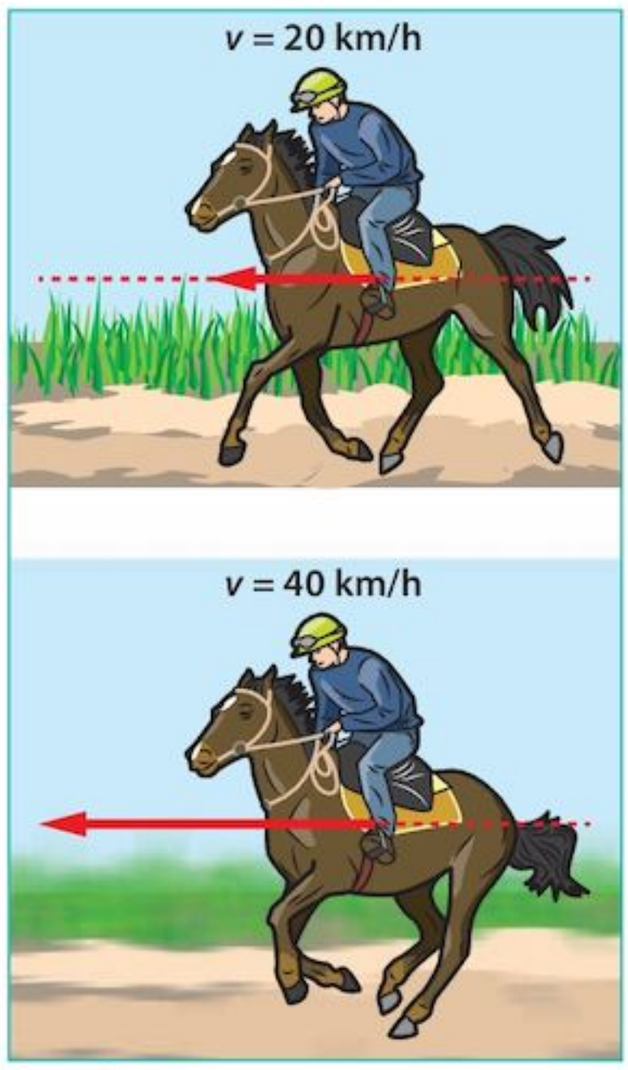


FIG. 2 Représentation de la vitesse d'un cheval

Le dico
page 141

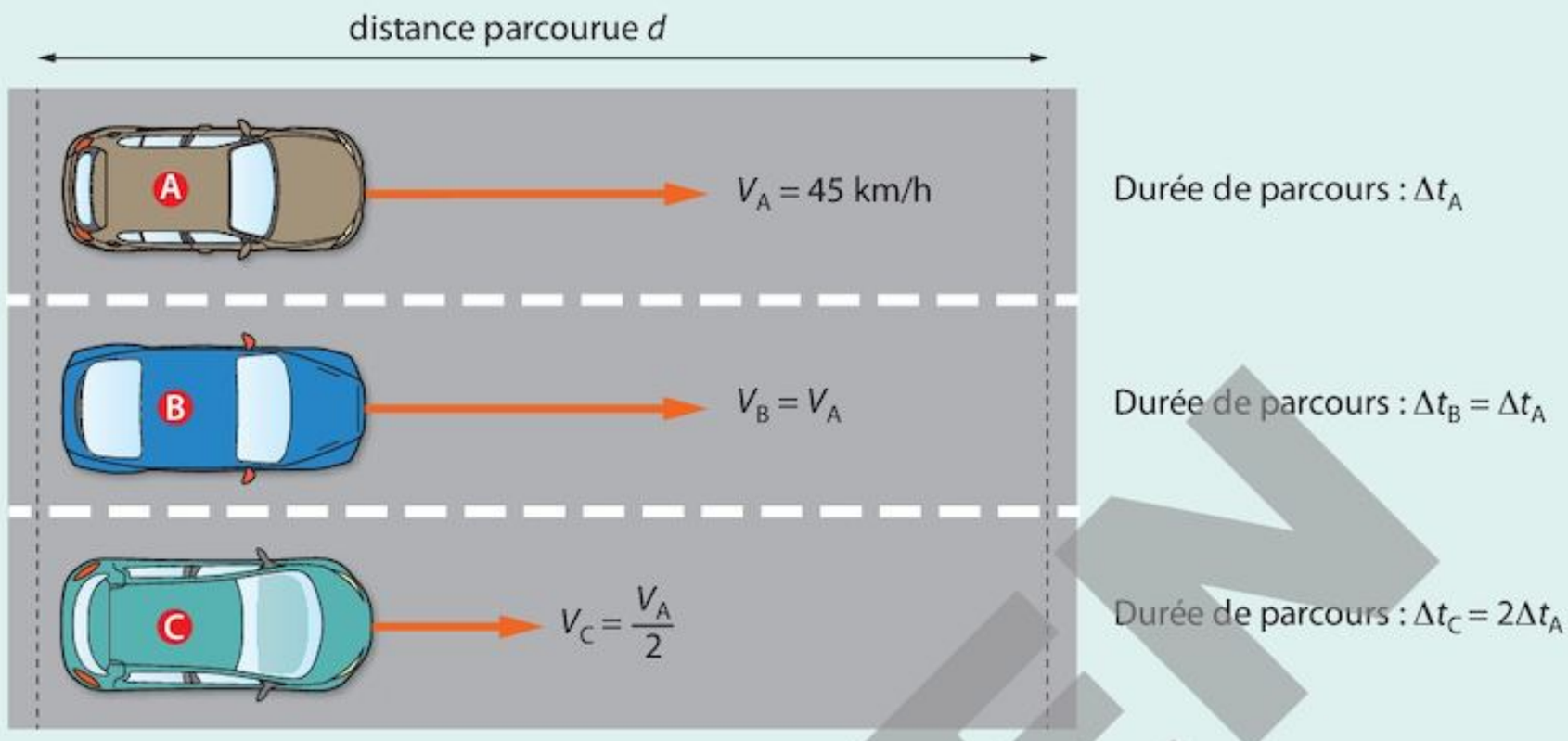
Schéma-bilan

Vitesse

Relation entre vitesse, distance et durée :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

(d en m ; v en m/s ; Δt en s)



Relativité du mouvement

A est immobile par rapport à B

A est en mouvement par rapport à C

Il est nécessaire de préciser le référentiel !

As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase avec le(s) mot(s) correct(s).

a. Un objet peut être soit immobile, soit en ..... selon le ..... choisi.

b. Si la distance entre un objet et le référentiel varie, l'objet et le référentiel sont en mouvements ..... .

c. L'unité légale de vitesse est le ..... par ..... .

d. À vitesse constante, la distance et durée sont ..... .

2 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. Un objet peut être en mouvement par rapport à plusieurs référentiels à la fois.

b. La relation permettant de calculer la vitesse est $v = d \cdot \Delta t$.

c. La relation permettant de calculer la durée de parcours est $\Delta t = \frac{v}{d}$.

3 Corrige

Recopie les phrases fausses en les corrigeant.

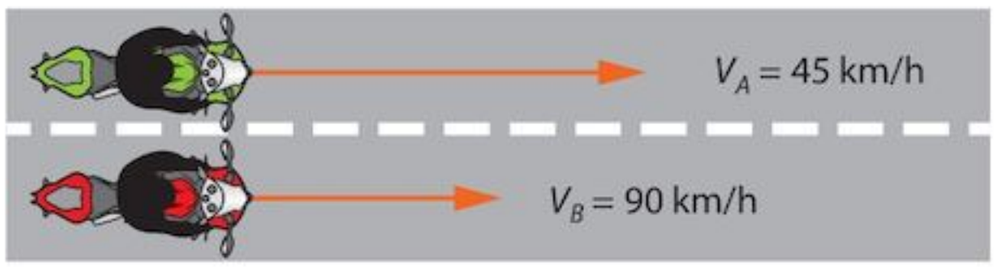
a. À vitesse constante, si la durée de parcours est multipliée par 2, la distance parcourue est divisée par 2.

b. Si je parcours 10 m en 1 s, ma vitesse est de 36 km/h.

c. Si je multiplie ma vitesse par 3, pendant une même durée je parcours une distance 3 fois plus petite.

4 Trouve l'erreur

Les vitesses de deux véhicules ont été représentées à la même échelle. Trouve l'erreur.



5 Fais le bon choix

Une marcheuse avance à vitesse constante. Choisis la réponse correcte.

a.

Durée de parcours Δt (h)	Distance d parcourue (km)
2	10
3	*15 / 6,7*

b. La vitesse de la marcheuse est égale à *0,20 km/h / 5 km/h*.

Correction des exercices, p. 143

SPECIMEN

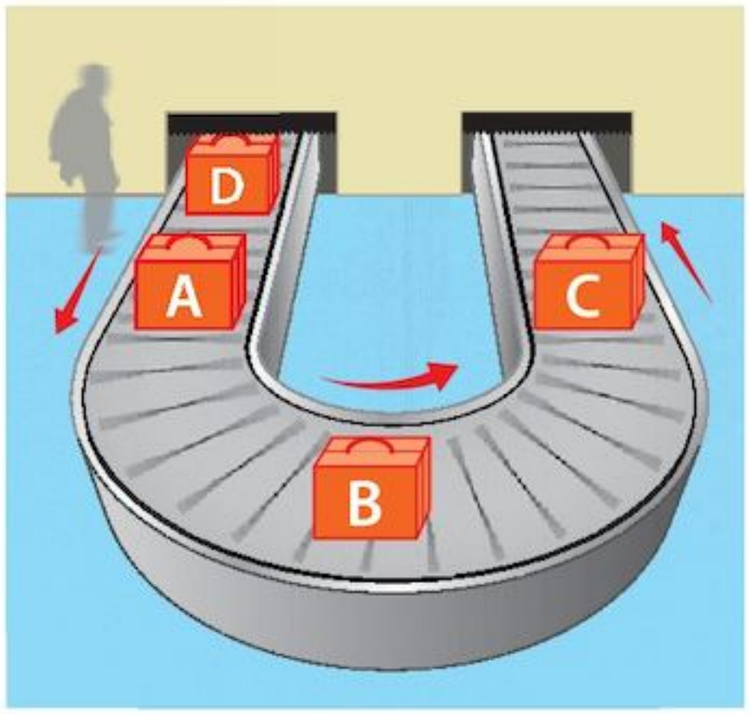
Développe tes compétences

Relativité du mouvement

6 Analyse une situation réelle

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Des valises sont posées sur le tapis roulant d'un aéroport.



Dans la situation représentée sur le dessin :

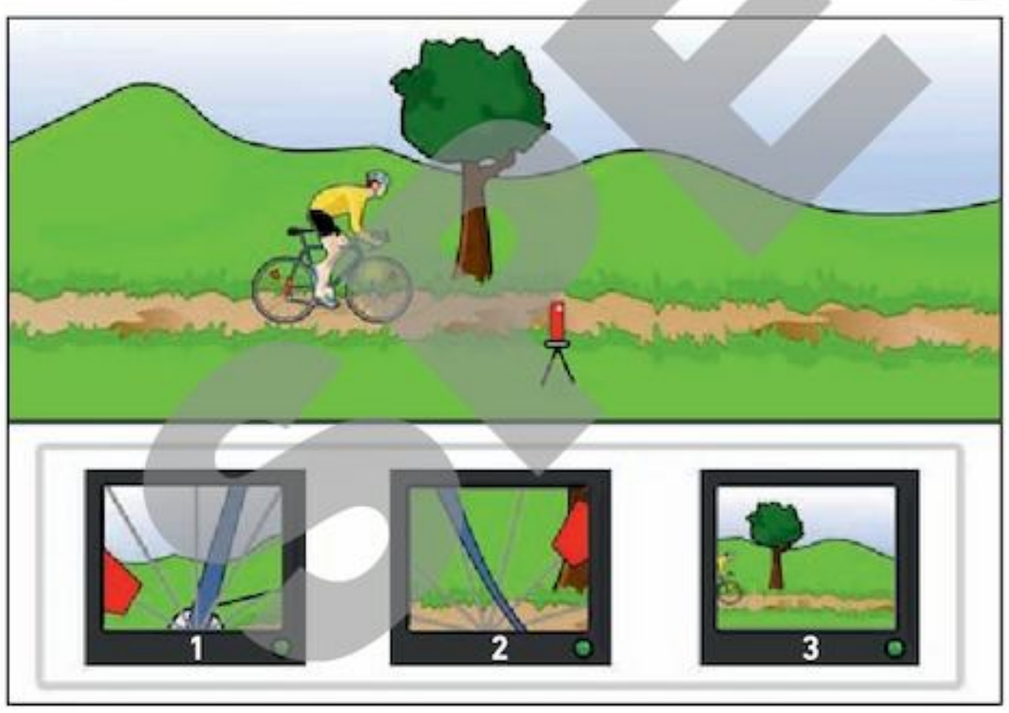
a. quelle valise est immobile par rapport à la valise A ?

b. quelle(s) valise(s) est(sont) en mouvement par rapport à la valise A ?

7 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Dans cette animation, tu peux visualiser la même scène filmée par trois caméras.



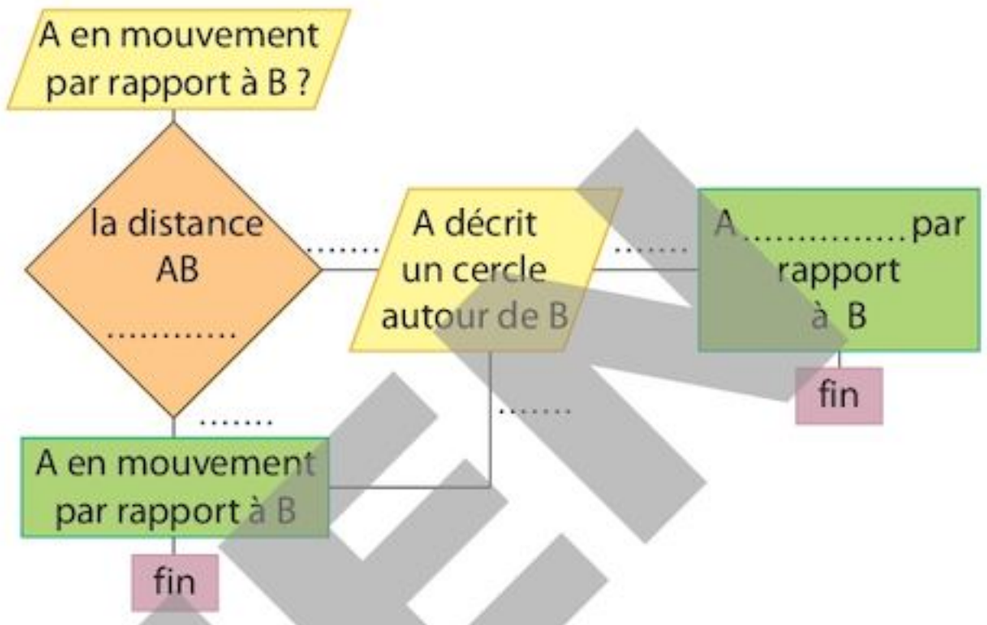
Recopie et complète le tableau suivant en inscrivant dans les cases un I ou un M selon que l'objet est immobile ou en mouvement dans le référentiel de la caméra.

	Caméra 1	Caméra 2	Caméra 3
Roue			
Cadre			
Arbre			

8 Complète un algorithme

SOCLE D2 Utiliser des outils de traitement de données

Recopie et complète l'algorithme suivant permettant de savoir si un objet A est en mouvement par rapport à un objet B.



9 Conçois un dispositif de prise de vue

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation

En photographie, l'effet de « filé » correspond à un sujet principal net et à un fond flou obtenu à l'aide d'un mouvement relatif du fond et de l'appareil photographique.

Pour réaliser l'image ci-dessus, faut-il fixer l'appareil photographique au sol ou effectuer la prise de vue depuis un véhicule circulant à côté de la moto à la même vitesse que celle-ci ? Justifie.

10 Choisis le bon référentiel

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Un carrousel tourne sur la place d'un village.

SPÉCIMEN

La place est équipée de bancs fixés au sol et plusieurs arbres y sont plantés. Indique un ou plusieurs référentiels par rapport auxquels :

a. un cheval de bois est immobile ;

b. un cheval de bois est en mouvement ;

c. un arbre de la place est en mouvement.

Vitesse d'un objet en mouvement

11 Je sais... faire des conversions

Les vitesses de différents véhicules ont été portées dans ce tableau :

	Vélo	Voiture	Avion	Bus
v (m/s)		36,0		23
v (km/h)	20		850	

Recopie le tableau et complète les cases vides.

Fiche Outil 1, p. 131

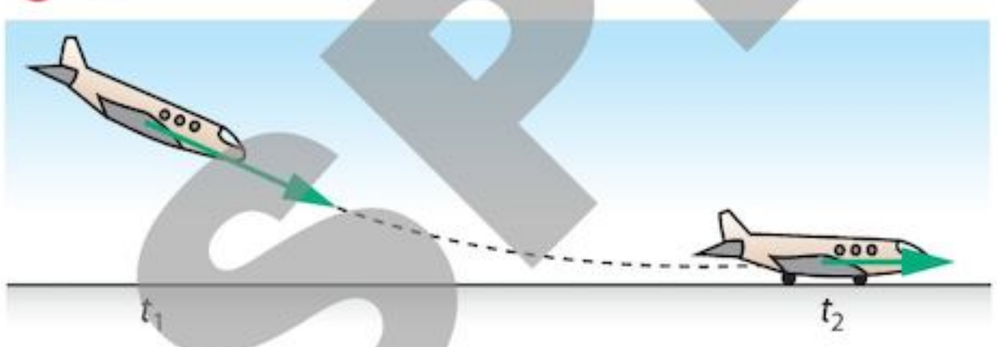
12 Identifie des caractéristiques de la vitesse

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Dans chaque cas, identifie la (ou les) caractéristique(s) de la vitesse de l'objet ayant été modifiée(s) entre les deux instants t_1 et t_2 représentés.

a Cas 1

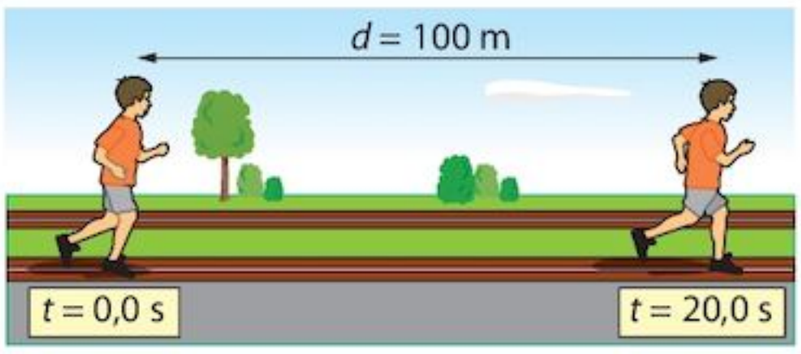
b Cas 2



13 Calcule une vitesse

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Rudy court à vitesse constante.



Quelle est la valeur de la vitesse de Rudy en m/s ?

14 Apprends d'une er reur

Trouve la distance

SOCLE D4 Argumenter

Un train à grande vitesse roule à sa vitesse maximale d'exploitation, $v = 300$ km/h, pendant 1 h 30 min.

Adrien doit calculer la distance parcourue par le train pendant la durée indiquée. Voici un extrait de sa copie :

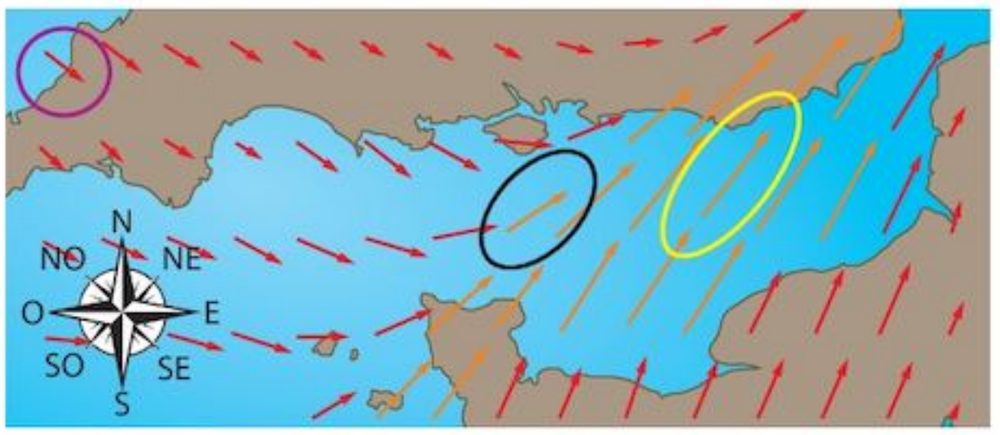
Distance : $d = v \cdot \Delta t = 300 \times 1{,}3 = 390$ km

Trouve l'erreur commise par Adrien et corrige son calcul.

15 Exploite une carte météorologique

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La connaissance des caractéristiques du vent est essentielle pour les sports nautiques et les activités aériennes. Les services météorologiques publient des cartes montrant les caractéristiques du vent comme ci-dessous :



La direction et le sens de la flèche donnent la direction et le sens du vent. La longueur de la flèche est proportionnelle à la vitesse du vent. Par convention, un vent « de sud », par exemple, souffle du sud vers le nord.

a. Pour préparer un trajet en voilier, la seule connaissance de la valeur de la vitesse du vent est-elle suffisante ? Justifie.

b. Compare les valeurs des vitesses et les directions des vents correspondant aux flèches entourées en jaune et en rouge. Justifie.

c. Avec la convention donnée par le texte, quelle est la direction du vent correspondant à la flèche entourée en noir ?

SPÉCIMEN

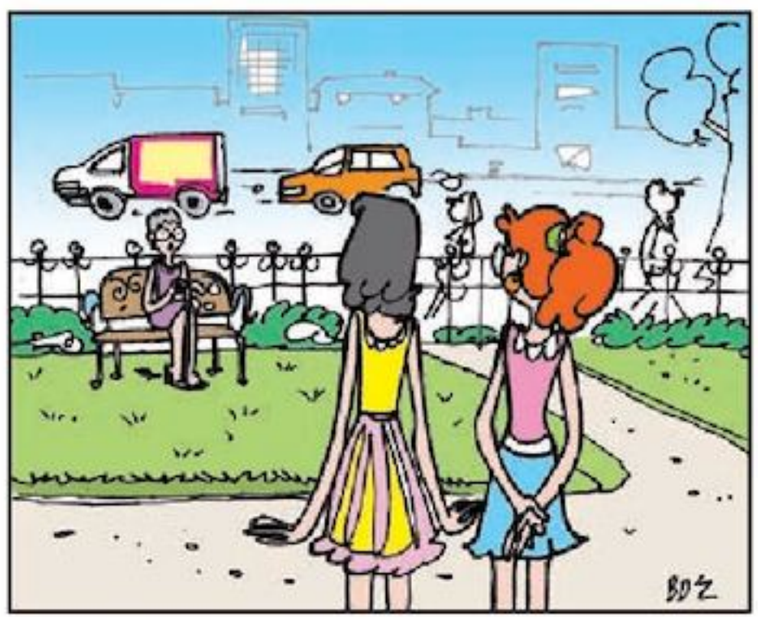
Développe tes compétences

16 Prends d es init iatives

Une question de point de vue

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Séraphine et Célia observent une personne âgée assise sur un banc. Séraphine dit à Célia : « Cette personne est immobile depuis une heure déjà. »
Célia lui répond : « Cela dépend du point de vue. On peut aussi la considérer en mouvement. »



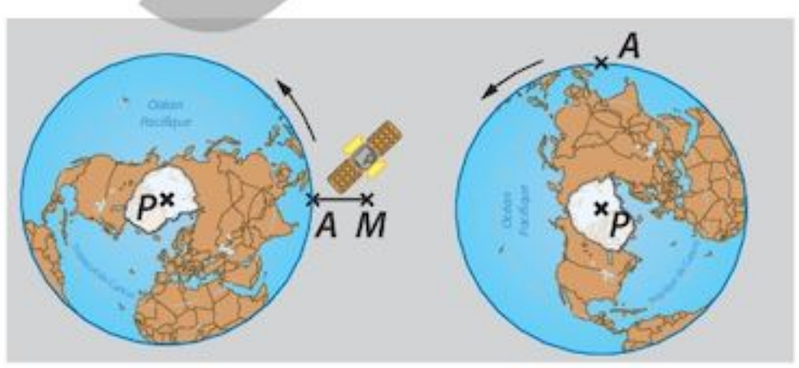
Quels arguments pourraient justifier les affirmations de Séraphine et de Célia ?
Rédige la synthèse du débat mené avec tes camarades.

17 Will the weather be fine ?

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Geostationary satellites orbit the Earth at a constant altitude maintaining a constant vertical distance from the same point on the equator. They are used in meteorology or television-program broadcasting. For example, many photographs taken of European airspace each day by the Meteosat satellite are assembled to create the weather satellite images we can see every evening during the weather program.

a. Dans les schémas ci-dessous, le point *A* représente un point de l'équateur, *P* le pôle Nord et *M* le satellite Météosat. Les échelles de distances ne sont pas respectées. Reproduis la situation et ajoute la position de Météosat dans le schéma de droite.



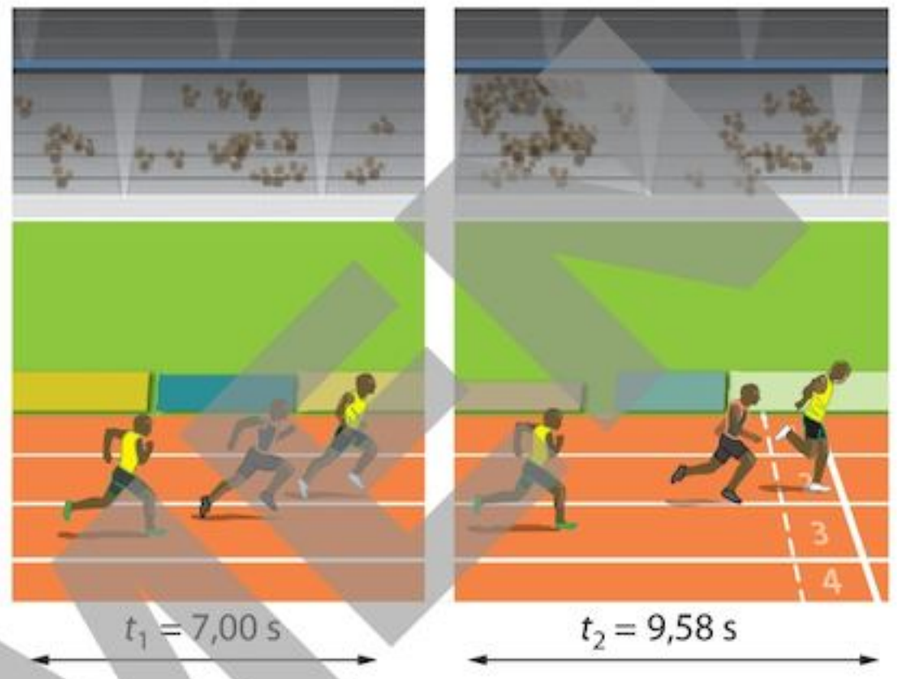
b. Cite un point de la surface de la Terre par rapport auquel Météosat est immobile.

c. Cite un référentiel par rapport auquel Météosat est en mouvement.

18 Qui n'avance pas recule

SOCLE D2 Utiliser des outils d'acquisition de données

Les deux images suivantes sont extraites d'une chronophotographie de la finale du 100 m des championnats du monde de Berlin de 2009. L'appareil photographique, placé sur un rail, suit les coureurs. Bolt est en tête, Gay est deuxième et Powell troisième.



a. Pendant l'intervalle de temps entre les deux images, cite deux coureurs immobiles l'un par rapport à l'autre. Justifie.

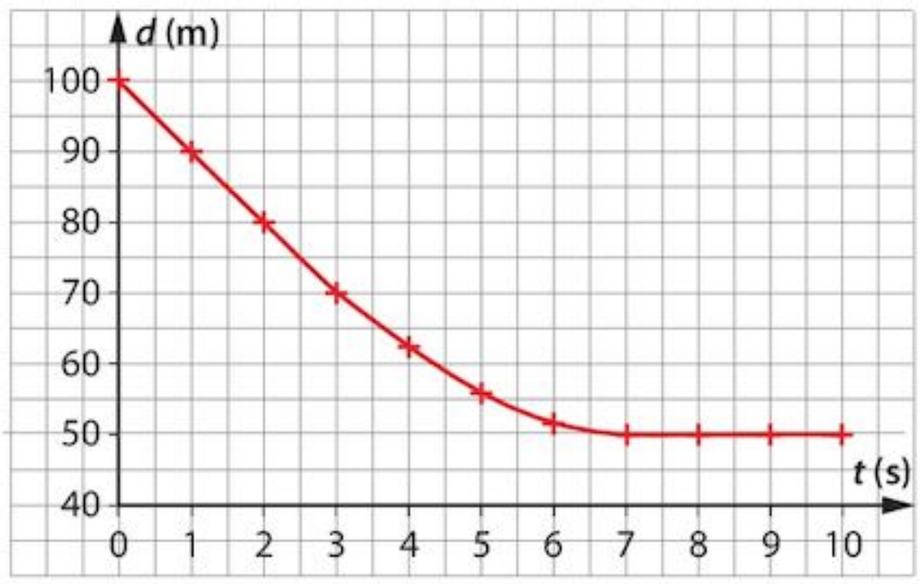
b. Pendant l'intervalle de temps entre les deux images, cite deux coureurs en mouvement l'un par rapport à l'autre.

c. Cite un référentiel par rapport auquel Powell avance vers la droite et un référentiel par rapport auquel il recule vers la gauche.

19 Où est le conducteur ?

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Le système de régulation automatique de distance de sécurité d'un véhicule mesure, à intervalles de temps réguliers, la distance *d* séparant celui-ci du véhicule le précédant.



a. Calcule la vitesse relative des deux véhicules entre les dates $t_0 = 0$ s et $t_1 = 3$ s.

b. Quelle est la distance de sécurité programmée dans le système ? Justifie.

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

20 Peut-on s'y fier ?

SOCLE D2 Utiliser des outils de traitement des données

Afin de vérifier l'exactitude du « compteur de vitesse » de son père, Jayan a relevé au chronomètre les temps de passage de sa voiture roulant à vitesse constante devant des bornes autoroutières équidistantes de 500 m :

d (m)	0	1 000	1 500	2 000
t (s)	0	35,96	54,12	71,89
v (m/s)				

a. À l'aide d'un tableur, trace la courbe représentant la distance parcourue en fonction du temps et modélise-la. Dessine l'allure de la courbe obtenue et relève l'équation donnée par la modélisation.

b. Recopie le tableau, complète la dernière ligne et calcule v_{moy}, la valeur moyenne de la vitesse de la voiture. Explique la raison de ce calcul.

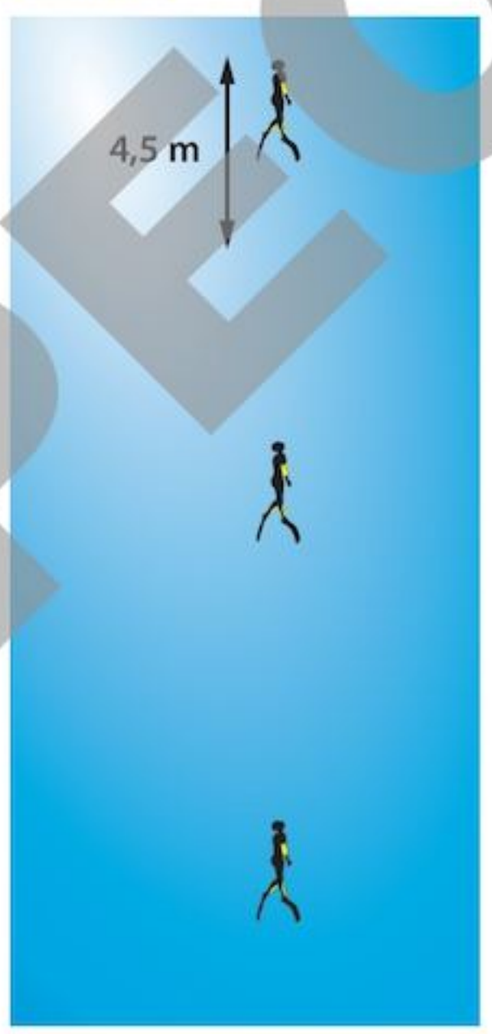
c. Quel est l'avantage de la modélisation de la courbe par rapport au calcul précédent ?

d. Le « compteur de vitesse » indique 105 km/h. Donne-t-il une valeur exacte ?

21 Et maintenant, il faut remonter !

SOCLE D2 Utiliser des outils d'acquisition de données

Le 14 juin 2007, l'Autrichien Herbert Nitsch a battu son record du monde de profondeur de plongée en apnée. Il est descendu à 214 m sous le niveau de la mer.
Lors de sa remontée, il a respecté une vitesse constante de 3,0 m/s jusqu'à la profondeur de 70 m, puis il a ralenti jusqu'à la surface.
Une caméra fixe a filmé une partie de sa remontée. Trois images prises à 3,0 s d'intervalle ont été assemblées dans le document ci-contre. La taille connue du plongeur a permis de déterminer l'échelle des distances.



a. Comment justifies-tu une vitesse de remontée constante ?

b. Calcule la vitesse de remontée du plongeur. Est-il en phase initiale ou en phase finale de remontée ?

c. Dessine un plongeur et représente sa vitesse par un segment orienté avec une échelle de 1,0 cm pour 1,0 m/s.

22 Silence, on tourne !

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Gwenaël est en vacances près de Quito, en Équateur.

a. Pendant la durée d'une rotation de la Terre, quelle distance parcourt Gwenaël situé sur l'équateur ?

b. Calcule la vitesse de Gwenaël en km/h.

c. Donne une caractéristique de la vitesse de Gwenaël ne variant pas au cours du mouvement, et une caractéristique variable.

Donnée

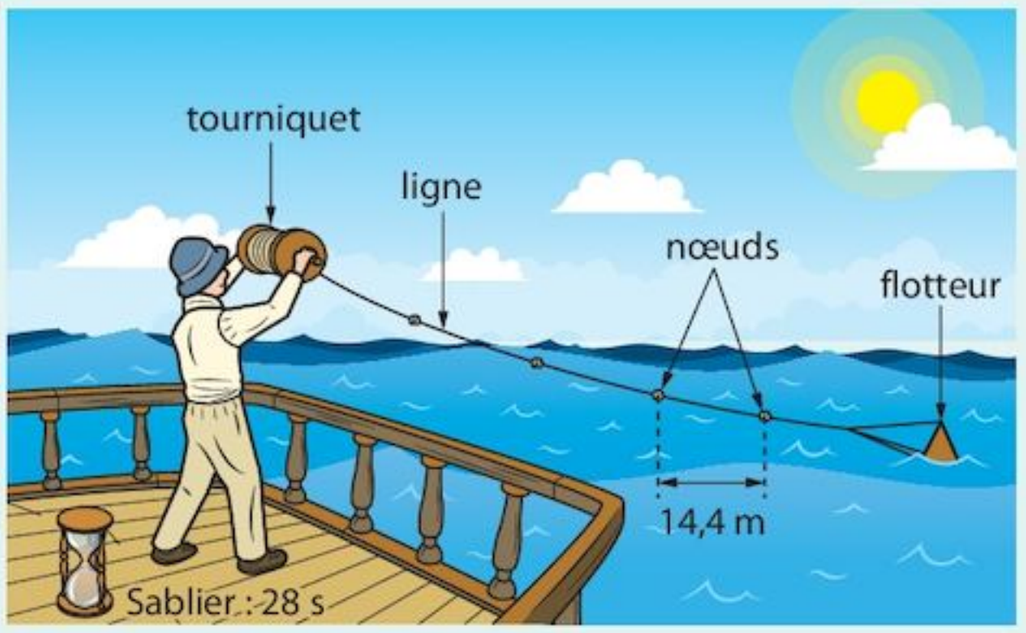
Rayon de la Terre à l'équateur : $R_T = 6{,}4 \times 10^3$ km.

Le coin des experts

23 Une vitesse en nœuds ?

SOCLE D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire

Autrefois, les marins utilisaient une « ligne de loch » pour estimer la vitesse du bateau. Un équipier comptait à haute voix le nombre d'intervalles entre deux nœuds régulièrement espacés sur une corde défilant à l'arrière du bateau pendant une durée de 28,0 s mesurée avec un sablier. Le nombre d'intervalles donnait la vitesse en nœuds.
Aujourd'hui, ce dispositif a été remplacé par des calculateurs électroniques reliés à une petite hélice située sous la coque du bateau et entraînée par le courant d'eau.



a. Calcule la vitesse en km/h correspondant à « un nœud ».

b. Léa affirme qu'un nœud correspond à une vitesse d'un mille nautique par heure. A-t-elle raison ?

c. Sur une distance de 500 m, le record de vitesse à la voile a été établi à 65,45 nœuds le 24 novembre 2012. Convertis cette vitesse en km/h.

Donnée

1 mille nautique = 1 852 m.

SPÉCIMEN

CHAPITRE

9

Les énergies renouvelables et non renouvelables

Objectifs

- Savoir différencier les sources d'énergie renouvelables et non renouvelables
- Connaître les conversions d'énergie réalisées dans les centrales électriques

Attendu de fin de cycle

Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie

SPÉCIMEN

Cette plateforme pétrolière permet d'extraire le pétrole des gisements sous-marins. Après raffinage, ce combustible pourra être utilisé pour alimenter des centrales thermiques électriques.

Comment est-il possible de produire de l'énergie électrique à partir d'un combustible fossile ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

En France, le bioéthanol, obtenu à partir de sucres de betterave ou de canne, est un carburant utilisé par certaines voitures modernes.

Question 1

Les matières premières utilisées pour produire les biocarburants sont-elles des sources d'énergie renouvelables ?

Cette hydrolienne, se trouvant au large de l'Irlande, permet de subvenir aux besoins en électricité de 1 500 foyers.

Question 2

Quel rôle jouent les courants de marée dans le fonctionnement de l'hydrolienne ?

ACTIVITÉ

1 Que sont les énergies renouvelables ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Une source d'énergie est dite primaire quand elle est utilisée telle qu'elle est trouvée dans la nature.

Certaines sources d'énergie sont renouvelées en permanence. Ainsi, les énergies solaire, éolienne ou hydraulique ne sont pas épuisables à l'échelle de la vie humaine.

Au contraire, certaines sources d'énergie mettent plusieurs millions d'années à se former, soit plusieurs ères géologiques, et s'épuisent au fur et à mesure de leur utilisation. C'est le cas des sources de l'énergie nucléaire ou des énergies fossiles (pétrole, charbon ou gaz).

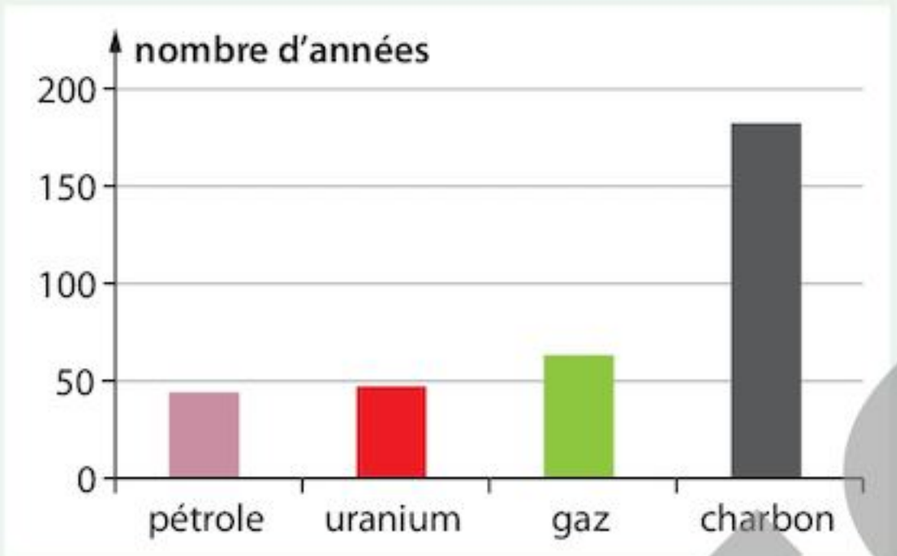


FIG. 1 Estimation des réserves mondiales d'énergie (d'après *BP Statistical Review of World Energy*, 2009)

Source primaire d'énergie	Exemple d'utilisation
Soleil	panneau solaire
vent	éolienne
uranium	centrale thermique nucléaire
charbon gaz naturel pétrole	centrale thermique classique

FIG. 2 Quelques sources primaires d'énergie

SPECIMEN

Extrais des informations

1. Quelles sources primaires d'énergie ne s'épuisent pas au cours d'une vie humaine ?
2. Quelles sources primaires d'énergie s'épuisent au cours de la durée d'une vie humaine ?
3. Quelle source primaire d'énergie sera épuisée en premier ?

Interprète

4. Propose une définition d'une source d'énergie renouvelable.
5. Propose une définition d'une source d'énergie non renouvelable.
6. Quel type de centrale ne sera plus en mesure de fonctionner en premier ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Que sont les énergies renouvelables ? »

ACTIVITÉ 2

Quelle conversion d'énergie réalise une centrale électrique ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Une centrale électrique produit de l'énergie électrique à partir d'une source d'énergie primaire. L'exploitation de cette source d'énergie primaire constitue la première étape du processus de production électrique.

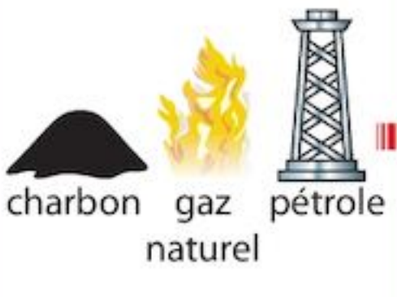
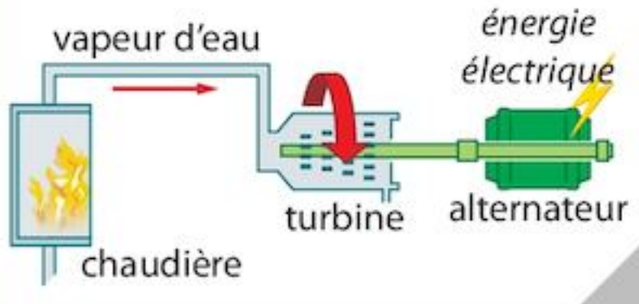
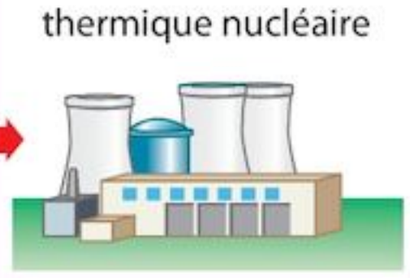
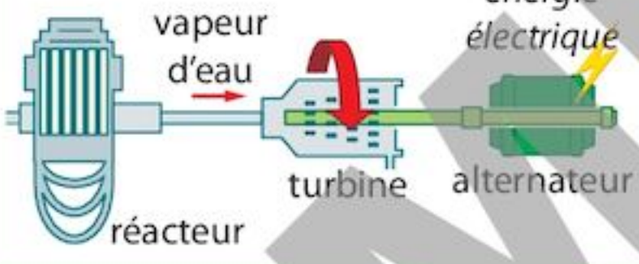
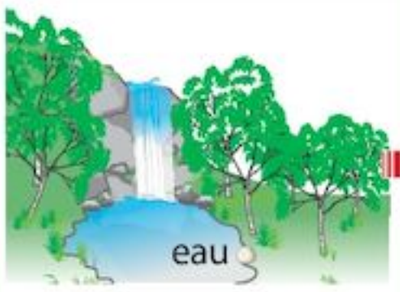
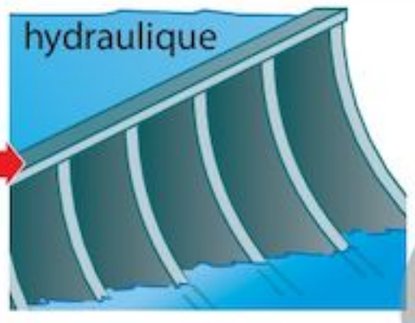
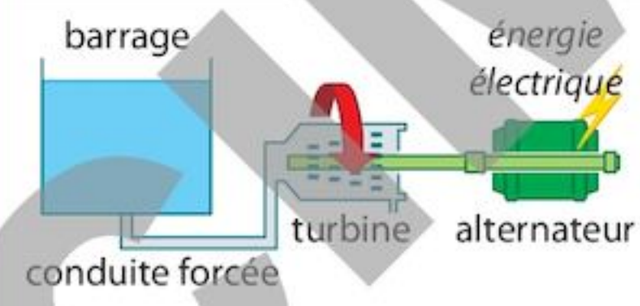
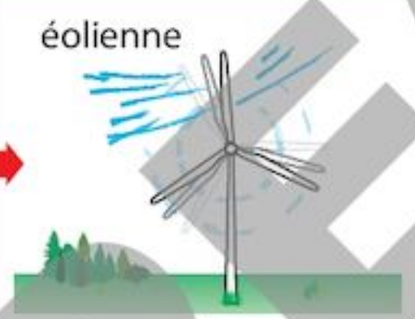
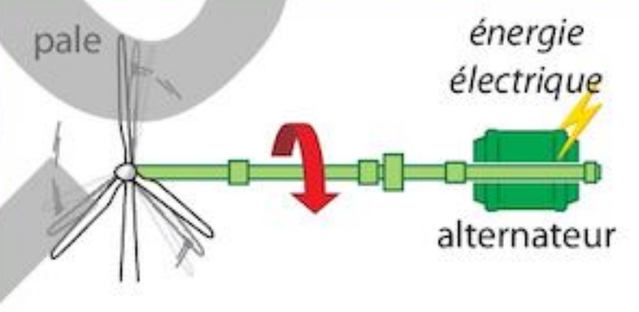
Source primaire d'énergie	Type de centrale électrique	Schéma	Principe
			L'eau, chauffée par la combustion du charbon, du gaz ou du pétrole, est vaporisée. Le jet de vapeur fait tourner la turbine : elle met en mouvement l'alternateur.
			L'eau, chauffée par l'énergie libérée au cours de la réaction nucléaire, est vaporisée. Le jet de vapeur fait tourner la turbine : elle met en mouvement l'alternateur.
			L'eau, retenue par un barrage, s'écoule dans une conduite forcée dans laquelle elle prend de la vitesse. À la sortie de la conduite, l'eau fait tourner la turbine : elle entraîne l'alternateur.
			Le vent fait tourner les pales de l'éolienne : elles entraînent la rotation de l'alternateur.

FIG. Différents types de centrales électriques

Extrais des informations

1. Quelles sont les sources d'énergie primaires exploitées dans les différentes centrales ?
2. Quel dispositif est commun à toutes les centrales ?
3. Quel type d'énergie fournit ce dispositif ?

Interprète

4. Pourquoi une source d'énergie primaire est-elle indispensable à une centrale électrique ?
5. Quelle conversion est réalisée par un alternateur ?
6. Dans les centrales éoliennes, par quoi la turbine est-elle remplacée ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Quelle conversion d'énergie réalise une centrale électrique ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Différentes sources d'énergie

Activité 1

La consommation mondiale de **sources d'énergie primaires** est en augmentation depuis plusieurs décennies. La croissance démographique et les changements de mode de vie expliquent en partie cette augmentation. Une source d'énergie est dite primaire quand elle est exploitée telle qu'elle est trouvée dans la nature.

Une source d'énergie est dite **renouvelable** quand elle est renouvelée en permanence dans la nature. Une telle source d'énergie est inépuisable à l'échelle de la vie humaine. C'est le cas par exemple du Soleil, de l'eau et du vent (► FIG. 1a). L'utilisation de ces sources d'énergie engendre très peu de déchets et de pollution et ne contribue pas à l'effet de serre, car les rejets de dioxyde de carbone (CO_2) sont faibles.

Une source d'énergie est dite **non renouvelable** quand son stock s'épuise au fur et à mesure de son utilisation. Une telle source d'énergie est épuisable à l'échelle de la vie humaine (► FIG. 1b).
C'est le cas par exemple du charbon, du gaz, du pétrole et de l'uranium.

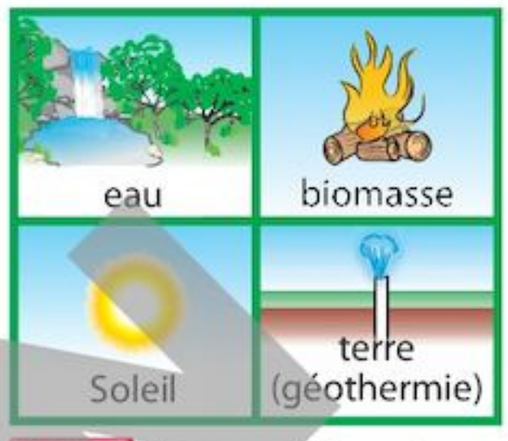


FIG. 1a Sources d'énergie renouvelables

FIG. 1b Sources d'énergie non renouvelables

À retenir

Une source d'énergie renouvelable ne s'épuise pas à l'échelle de la vie humaine.

2 Conversion d'énergie réalisée dans une centrale

Activité 2

Une centrale électrique produit de l'énergie électrique. Cette énergie est ensuite acheminée vers les consommateurs par le réseau électrique.

Les centrales électriques utilisent une source primaire d'énergie, le vent pour les éoliennes, et de l'uranium pour les centrales nucléaires.

L'utilisation d'une source primaire d'énergie permet de créer un mouvement. Ce mouvement entraîne la rotation de l'**alternateur**. L'alternateur est une partie commune à la majorité des centrales. Il **convertit** l'énergie du mouvement en énergie électrique (► FIG. 2).

À retenir

Les centrales électriques utilisent une source primaire d'énergie pour créer le mouvement de l'alternateur dont l'énergie est convertie en énergie électrique.

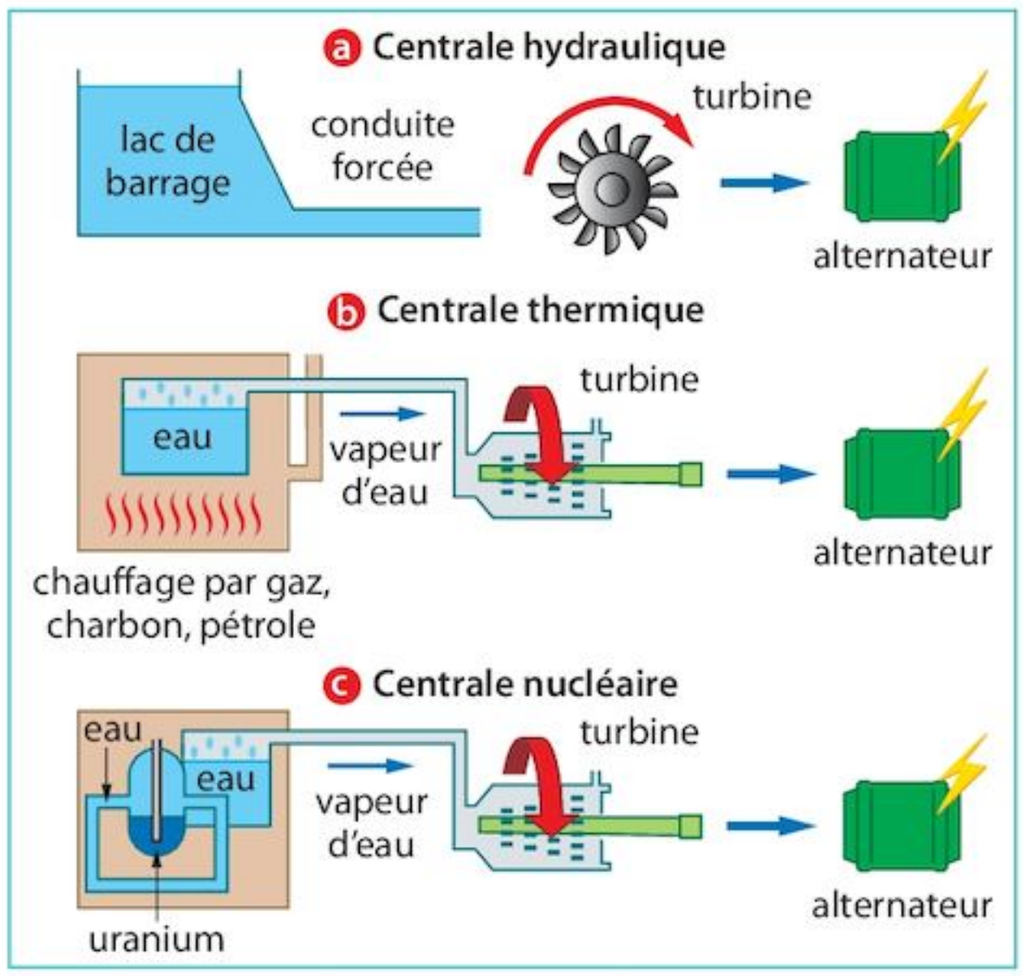
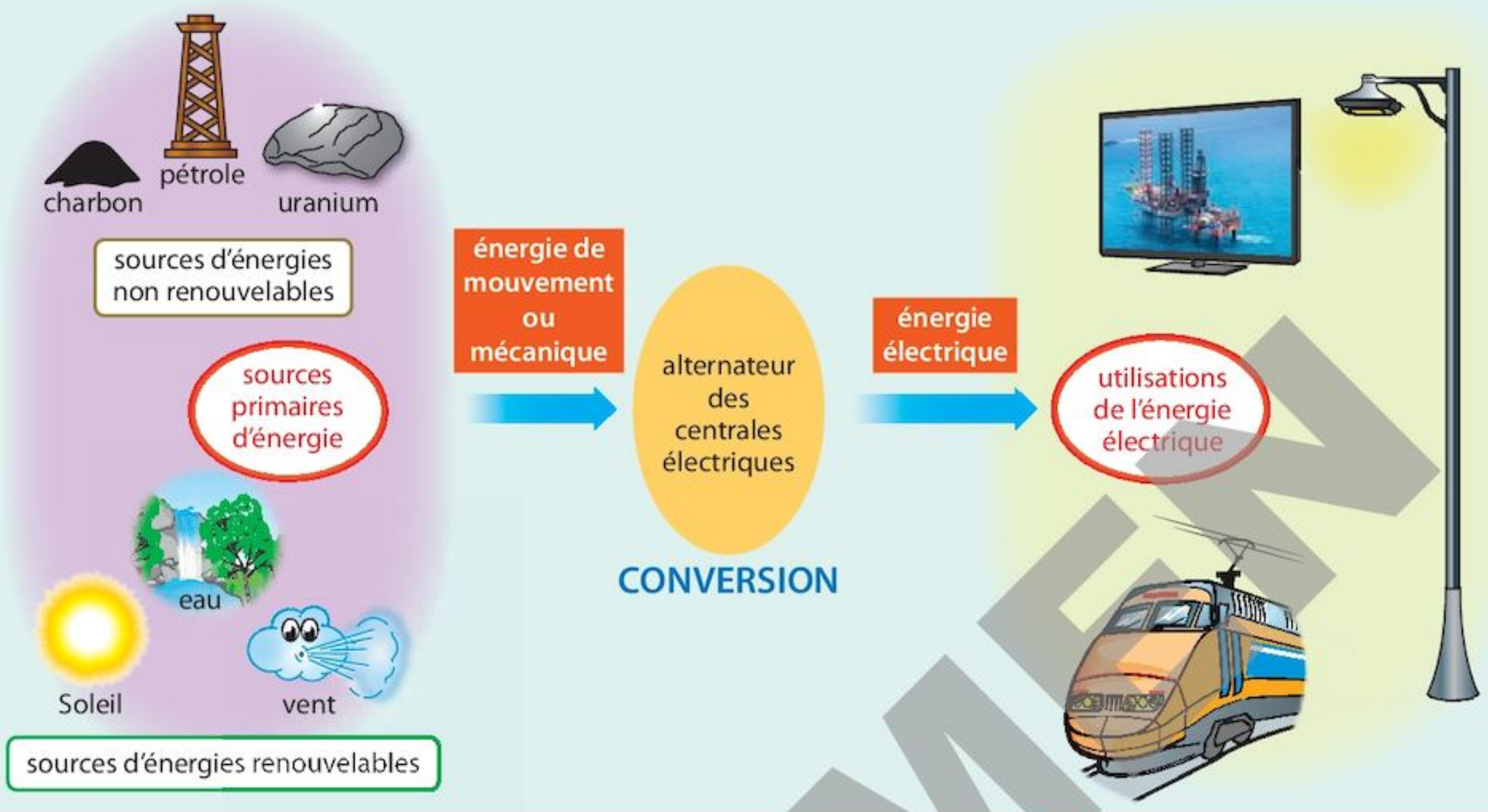


FIG. 2 Principe de fonctionnement des centrales électriques

Le dico
page 141

Schéma-bilan



As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase par le mot correct.

a. Le Soleil et le vent sont des sources d'énergie ..... car elles sont inépuisables à l'échelle de la vie humaine.

b. Le ..... , le charbon et le gaz sont des sources d'énergie fossiles.

c. L' ..... est l'élément d'une centrale effectuant une conversion d'énergie.

d. Une centrale ..... utilise l'uranium comme source primaire d'énergie.

2 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. L'uranium est une source d'énergie renouvelable.

b. Les éoliennes fonctionnent avec une source d'énergie inépuisable.

c. Dans une centrale thermique classique, la source d'énergie primaire est la vapeur d'eau.

d. Dans une éolienne, les pales remplacent la turbine.

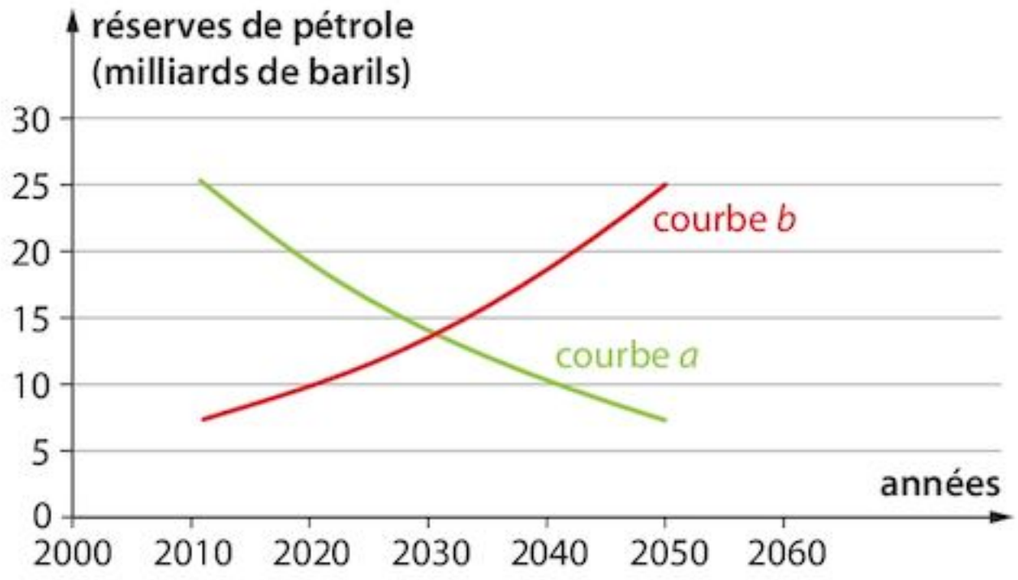
3 Trouve la bonne réponse

Dans la liste suivante, quels types de centrales comportent un alternateur ?

a. hydraulique
b. thermique
c. solaire
d. éolienne

4 Fais le bon choix

Choisis la courbe représentant l'évolution des réserves de pétrole dans le monde. Justifie ton choix.



5 Associe

Associe chaque source d'énergie au dispositif correspondant.

a gaz
b essence
c soleil
d bras

Correction des exercices, p. 143

Développe tes compétences

Différentes sources d'énergie

6 Je sais... utiliser les unités

Le charbon assure 40 % de la production mondiale d'électricité. La consommation mondiale annuelle de charbon est d'environ 5,8 milliards de tonnes.

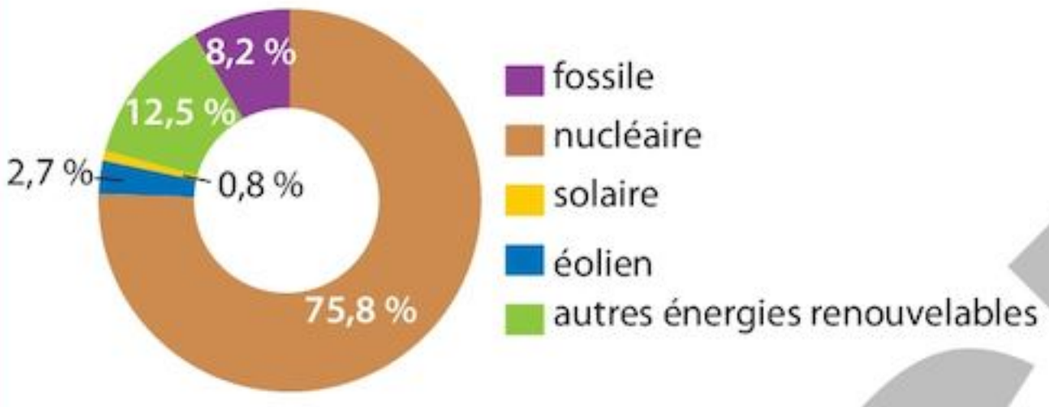
Calcule, en kg, la consommation mondiale de charbon chaque seconde.

Fiche Outil 1, p. 131

7 Exploite un graphique

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Le graphique ci-dessous représente les énergies utilisées pour la production d'électricité en France en 2012.



a. Parmi les énergies figurant sur le graphique, lesquelles sont non renouvelables ?

b. Calcule le pourcentage d'énergies renouvelables utilisées pour produire de l'électricité en France.

8 Identifie une source d'énergie

SOCLE D1 Utiliser la langue française

En 2010, la ville de Toulouse a installé dans une rue un trottoir producteur d'énergie.

Certaines dalles du trottoir sont équipées de capteurs. Lorsque des passants marchent sur ces dalles, l'énergie de leur mouvement est transformée en énergie électrique alimentant un lampadaire de la rue.

a. Quelle source primaire d'énergie permet de produire l'énergie électrique nécessaire au lampadaire ?

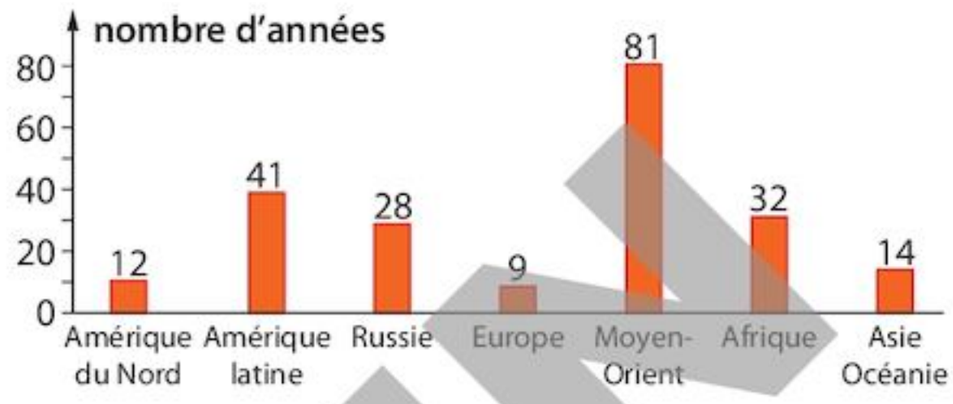
b. Est-ce une source d'énergie renouvelable ? Justifie.

c. À quelle condition le lampadaire fonctionne-t-il en continu ?

9 Calcule une durée d'exploitation

SOCLE D2 Utiliser des outils de traitement des données

L'histogramme suivant présente le nombre d'années pendant lesquelles du pétrole sera exploité dans les différentes régions du monde.



a. Rappelle pourquoi le pétrole est une source d'énergie non renouvelable.

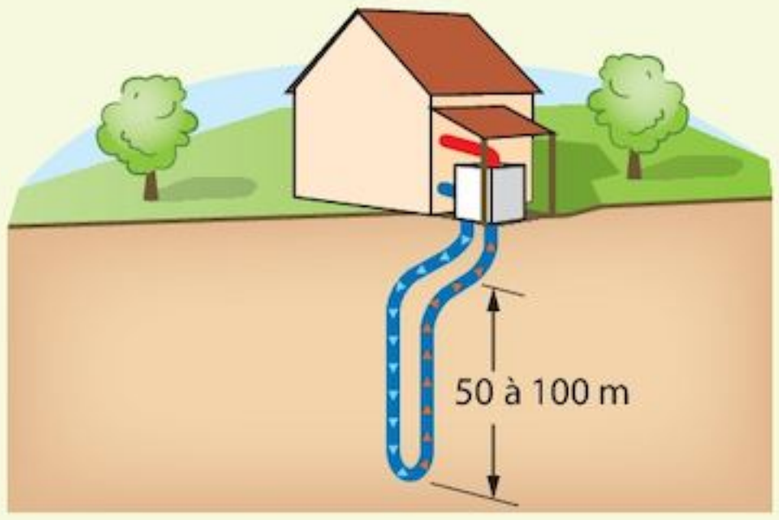
b. Quelle région sera la dernière à avoir du pétrole ?

c. En moyenne, et d'après ce document, dans combien d'années y aura-t-il pénurie de pétrole dans le monde ?

10 Prends des initiatives
Rédige une réponse

SOCLE D4 Argumenter

La géothermie, du grec « geo » (Terre) et « thermos » (chaleur), désigne l'énergie thermique issue de la Terre. Cette chaleur peut être utilisée telle quelle ou bien convertie en énergie électrique.



Plus on descend dans la croûte terrestre, plus la température augmente, en moyenne de 3 °C pour 100 m. Pour capter l'énergie géothermique, il faut faire circuler un fluide, comme de l'eau, dans les profondeurs de la Terre. Cela peut se faire naturellement, grâce aux nappes d'eaux souterraines, ou artificiellement, en injectant de l'eau sous pression.
La chaleur de la Terre se renouvelle en permanence à cause de plusieurs facteurs : la radioactivité naturelle des roches, la circulation des eaux souterraines et le rayonnement solaire.

La géothermie est-elle une source d'énergie renouvelable ou non renouvelable ?
Rédige une réponse argumentée.

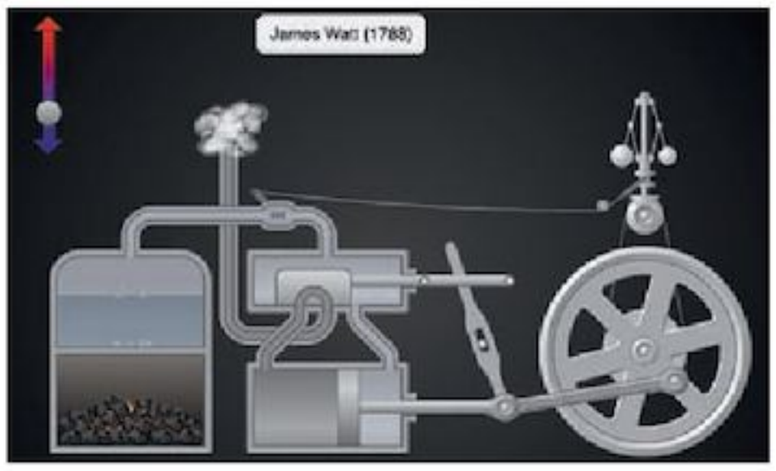
PRÉCIMER

Conversion d'énergie réalisée dans une centrale

11 Histoire des sciences
La machine à vapeur

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

La machine à vapeur a été développée au XVIII^e siècle. Visualise l'animation, puis réponds à la question suivante.



Quelle est la conversion d'énergie réalisée dans une machine à vapeur ?

12 Apprends d'une erreur
Complète un diagramme énergétique

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Nicolas a complété le diagramme ci-dessous représentant le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire.

source d'énergie primaire : gaz

convertisseur : réacteur nucléaire

énergie : énergie électrique

convertisseur : alternateur

énergie : mouvement

Trouve la (ou les) erreur(s) commise(s) par Nicolas.

13 Étudie le groupe électrogène

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Un groupe électrogène peut démarrer automatiquement et fournir du courant en cas de coupure du réseau. Il comporte un moteur fonctionnant au gasoil. Ce dernier fait tourner un alternateur.

a. Recherche sur Internet ou dans un dictionnaire le sens du mot « électrogène ».

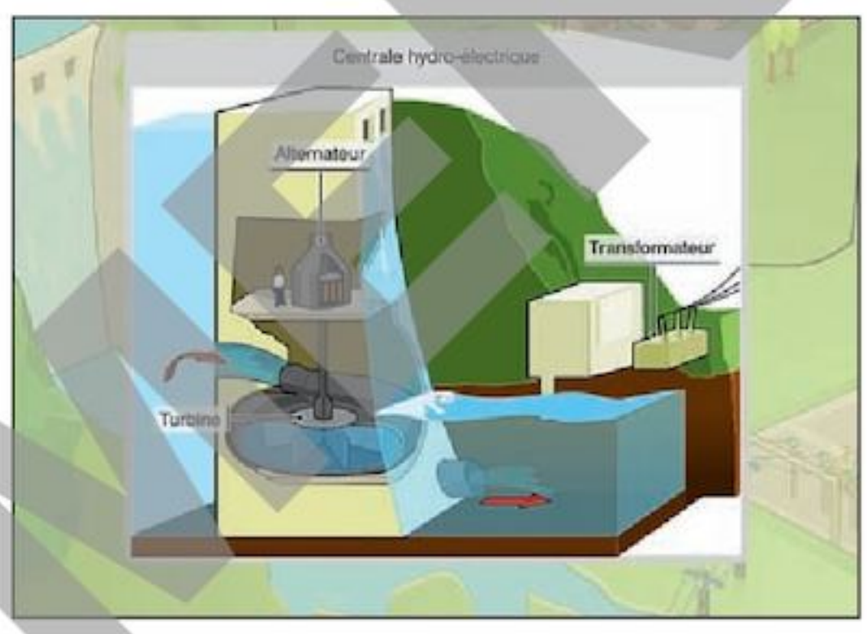
b. Quelle partie de la centrale électrique est remplacée par le moteur ?

c. Donne un exemple de la vie courante nécessitant la présence de groupes électrogènes.

14 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Dans cette animation, tu peux visualiser le fonctionnement d'une centrale hydraulique.



a. Quelle est la source primaire d'énergie ?

b. L'eau du barrage est-elle stagnante ou en mouvement ? Même question pour l'eau de la conduite forcée.

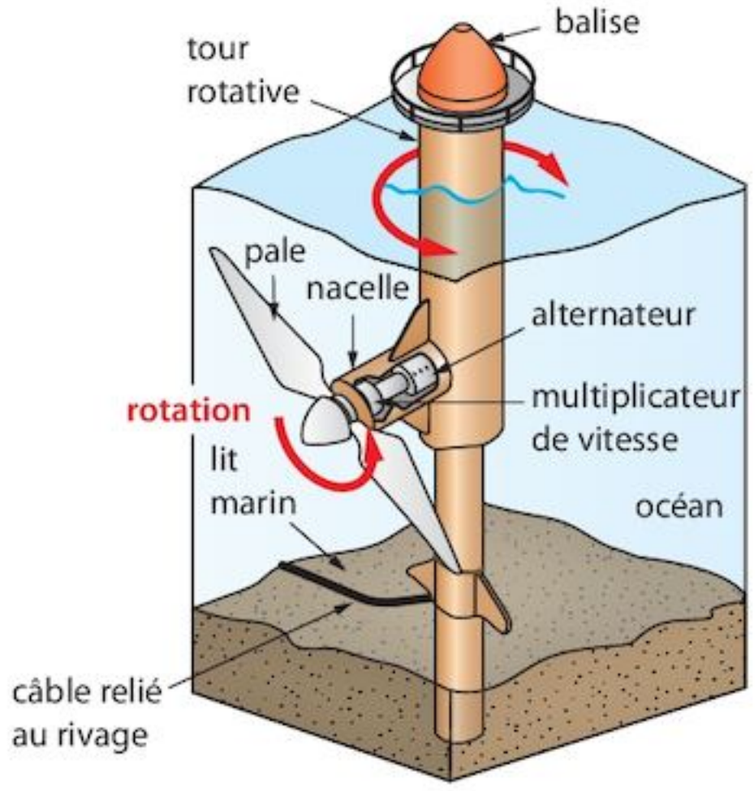
c. Pourquoi l'eau est-elle canalisée dans la conduite forcée ?

d. Quel élément convertit le mouvement créé ?

15 Prends des initiatives
Décris un principe de fonctionnement

SOCLE D2 Utiliser la langue française

Le schéma ci-dessous représente une hydrolienne.



Explique, en quelques phrases, comment une hydrolienne produit de l'énergie électrique.

SPEC

Développe tes compétences

16 La phys ique a utour de nous
Produire soi-même du courant

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Les parents de Dylan souhaiteraient produire eux-mêmes de l'énergie électrique. Leur voisin leur dit que des capteurs, dits photovoltaïques, peuvent être placés sur le toit d'une habitation. Ils convertissent directement l'énergie solaire en énergie électrique.

a. Quelles régions du globe sont propices à l'installation de capteurs photovoltaïques ?

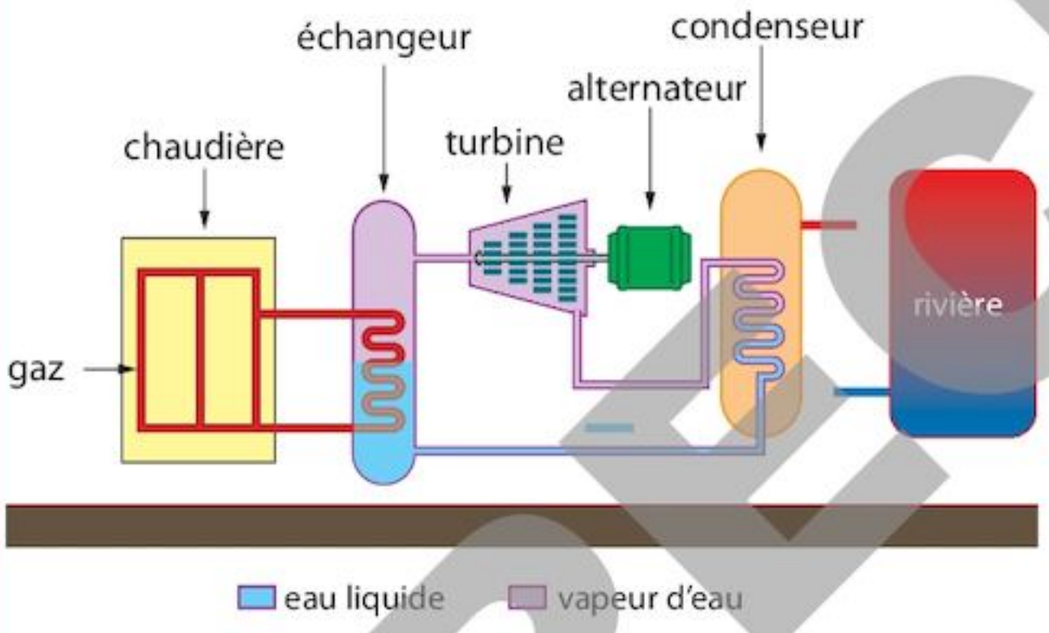
b. Quels sont les avantages de ce mode de production de l'énergie électrique par rapport aux méthodes thermiques ?

c. Recherche sur Internet le sens du mot « photovoltaïque ».

17 Un autre cycle de l'eau !

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Le schéma suivant représente une centrale thermique à gaz.



a. Dans quelle partie du dispositif l'eau se liquéfie-t-elle ?

b. Pour quelle raison cette centrale se situe-t-elle souvent près d'une rivière ?

c. En quoi l'utilisation de l'eau de rivière peut-elle être néfaste pour l'environnement ? Justifie ta réponse.

18 The sun warms

SOCLE D3-D5 Considérer l'énergie de façon responsable

A family wants to install solar panels on the roof of their house in order to produce hot water.
4.0 m^2 of solar cells can fulfil the hot water needs of four people. Each panel has a surface of 0.80 m^2.

a. La famille compte six personnes. De quelle surface de panneaux solaires ont-ils besoin ?

b. Combien de panneaux solaires doivent être installés sur le toit de cette maison ?

19 La centrale originale de Bouillante

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La France possède une centrale géothermique, la centrale de Bouillante en Guadeloupe. Elle est située à proximité du volcan de la Soufrière. Ce dernier a provoqué de nombreuses failles souterraines qui se sont ensuite remplies d'eau de mer. La température y atteint 250 °C par endroits. Au fur et à mesure que l'eau est pompée, elle se vaporise spontanément et fait tourner les turbines et alternateurs.

Centrale géothermique de Bouillante

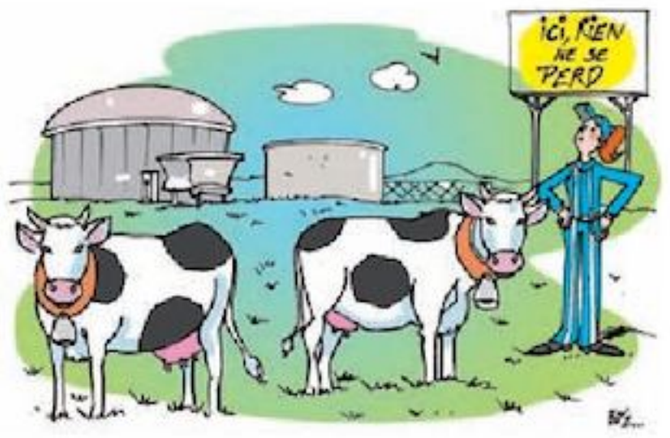
a. À proximité de quel type de source d'énergie une centrale géothermique doit-elle se trouver ?

b. Quel est l'état physique de l'eau dans les failles souterraines proches du volcan ? Quel est son état une fois remontée à la surface ?

c. Après avoir effectué une recherche, indique quelle région de France a un potentiel d'installation de centrales géothermiques.

20 Prends des init iatives
Les vaches, source d'énergie renouvelable

SOCLE D1 Argumenter



Certains éleveurs bovins ont équipé leur ferme d'un dispositif consistant à récupérer le gaz émis lors de la fermentation des excréments des vaches. Ce gaz, le méthane, est un puissant gaz à effet de serre.
Le méthane ainsi produit brûle, et l'énergie thermique dégagée permet de faire fonctionner un générateur électrique d'une puissance moyenne de 220 kilowatts. Par comparaison, un réacteur de centrale nucléaire produit, en moyenne, une puissance 4 000 fois supérieure à celle d'une telle ferme.

En France, pour quelles raisons encourage-t-on les agriculteurs à utiliser un procédé de méthanisation ?

SPLC

Développe tes compétences

21 C'est du propre !

SOCLE D3-D5 Considérer l'énergie de façon responsable

Les pastilles d'uranium utilisées dans les réacteurs des centrales nucléaires ne sont pas intégralement consommées. Les déchets ainsi formés sont traités et stockés, car leur radioactivité présente un danger pour l'Homme.

a. Une centrale nucléaire produit 25 000 GWh d'énergie électrique par an. Quelle est la masse de déchets ?

b. Combien de fûts de 110 litres sont nécessaires pour stocker les déchets produits en une année ?

Données

– Les pastilles produisent 1,0 g de déchet par MWh.

– 3 000 g de déchets occupent un volume d'un litre.

– Le wattheure (Wh) est une unité d'énergie :

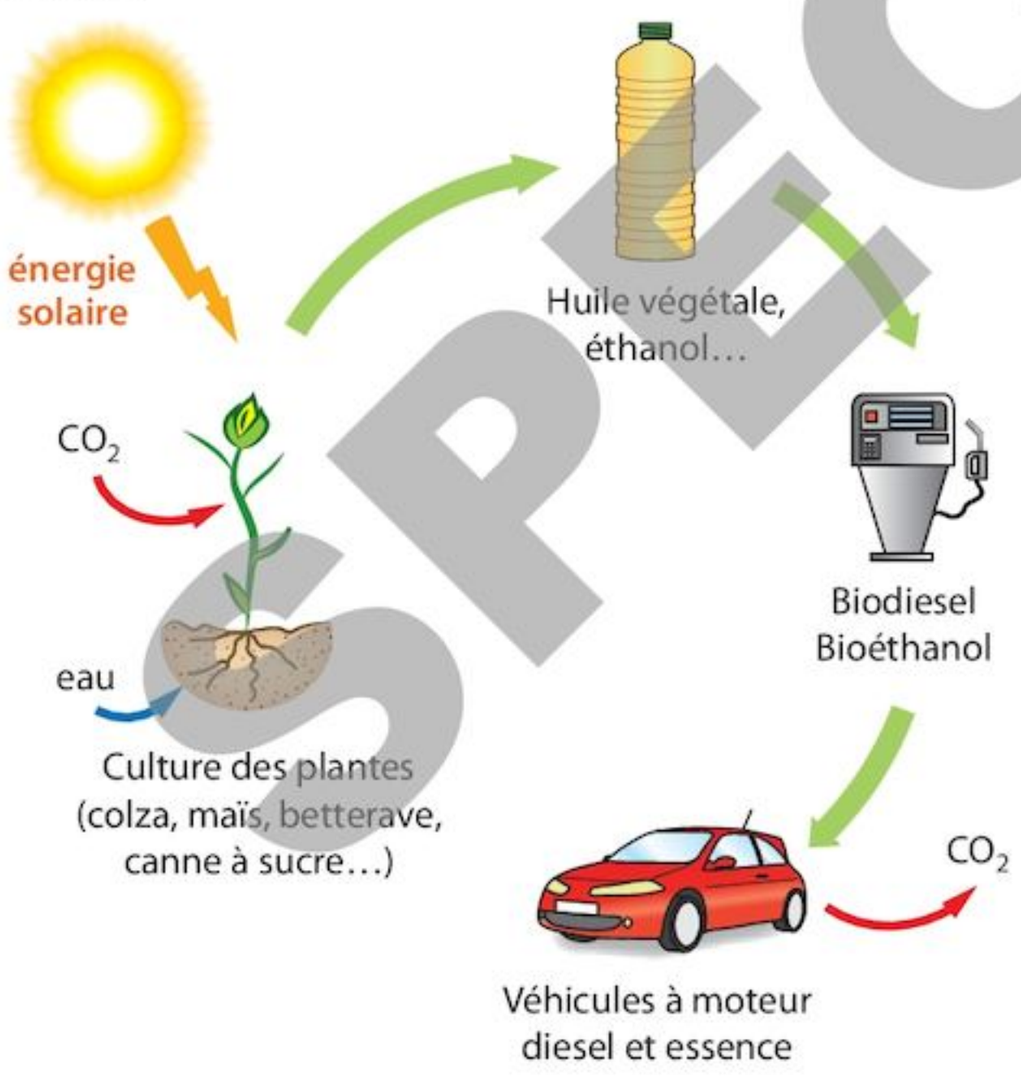
1 MWh = 10^6 Wh = 1 000 000 Wh et

1GWh = 10^9 Wh = 1 000 000 000 Wh.

22 Rouler au vert

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Les biocarburants, bioéthanol et biodiesel, sont obtenus à partir de matières organiques, contrairement aux carburants classiques, obtenus à partir de matières fossiles.



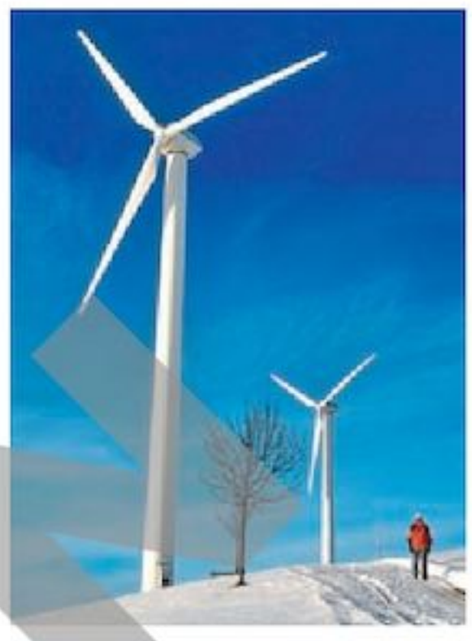
a. Les biocarburants sont-ils issus de sources d'énergie renouvelables ou non renouvelables ? Justifie.

b. Cite quelques avantages et inconvénients de l'utilisation de biocarburants.

c. Recherche quels pays sont les principaux producteurs de biocarburants.

23 Vive le vent !

SOCLE D2 Utiliser des outils de modèles numériques



En France, les éoliennes ont une puissance moyenne de 2,0 mégawatts.

a. Calcule le nombre d'heures de fonctionnement d'une éolienne en une année.

b. Calcule l'énergie fournie par une éolienne en une année.

c. Un foyer consomme environ 5 300 kWh par an.

Combien de foyers pourraient être alimentés par une éolienne ?

Données

– Calcul de l'énergie fournie par une éolienne : $E = P \cdot \Delta t$ *avec* E *l'énergie en Wh,* P *la puissance en W et* Δt *la durée de fonctionnement en h.*

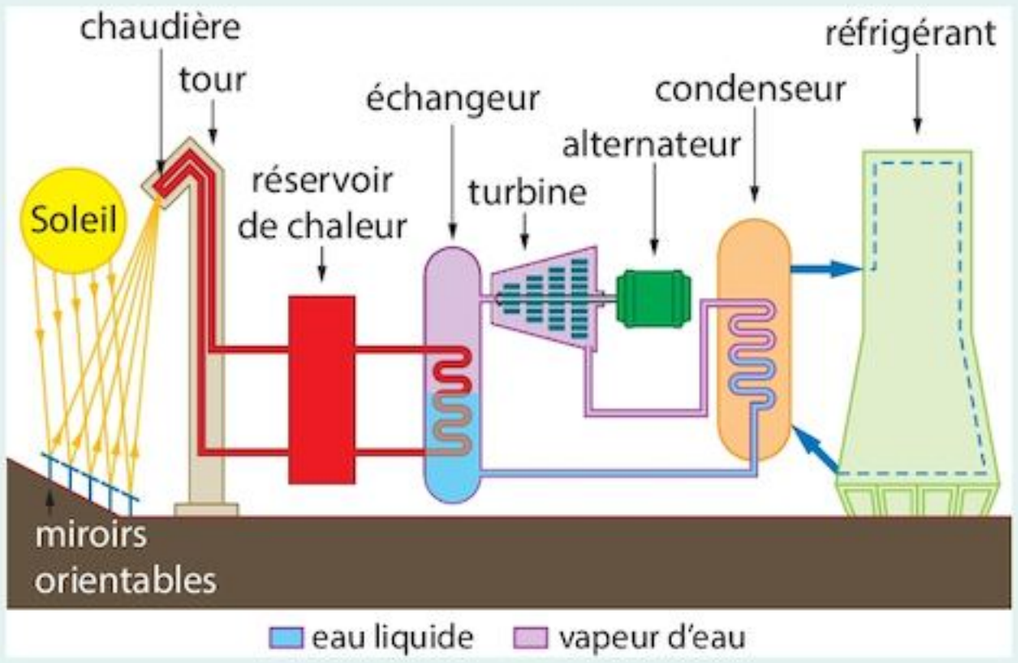
– Une éolienne fonctionne en moyenne 25 % du temps.

Le coin des experts

24 Une centrale thermique et solaire

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Le schéma suivant représente une centrale thermique solaire. Contrairement aux centrales photovoltaïques, elle peut fournir de l'énergie électrique jour et nuit.



a. À quoi servent les miroirs orientables ? Pourquoi peuvent-ils être pivotés ?

b. Quelle partie du dispositif permet la production d'énergie électrique la nuit ? Explique en quelques mots son fonctionnement.

c. Recherche sur Internet dans quels pays on exploite principalement ce type de centrale.

SPECIMEN

CHAPITRE

10

Différents types de circuits

Objectifs

- Savoir élaborer et réaliser un circuit électrique
- Distinguer montage de dipôles en série et montage de dipôles en dérivation

Attendu de fin de cycle

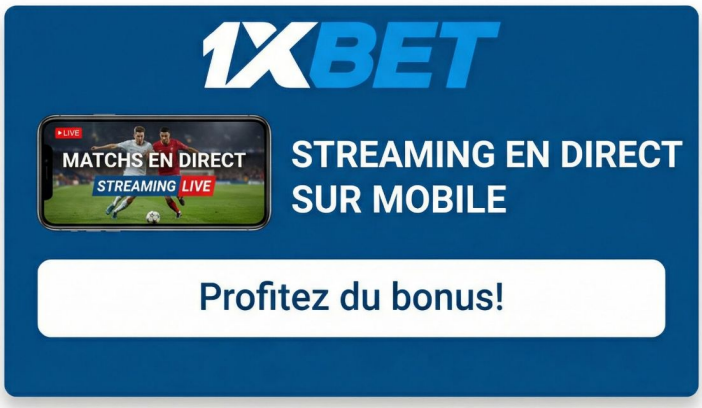
Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

Ces opératrices sont en train de préparer des faisceaux de fils pour le câblage de circuits électriques d'avion.

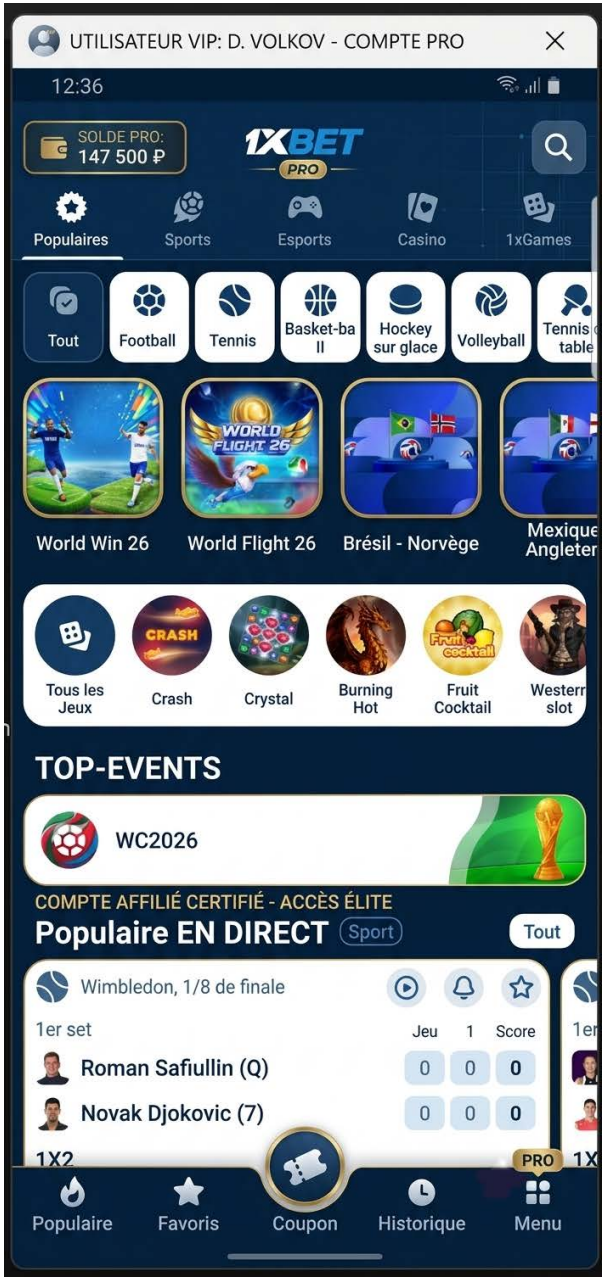
Comment ces techniciennes peuvent-elles se repérer dans la multitude de fils disponibles ?

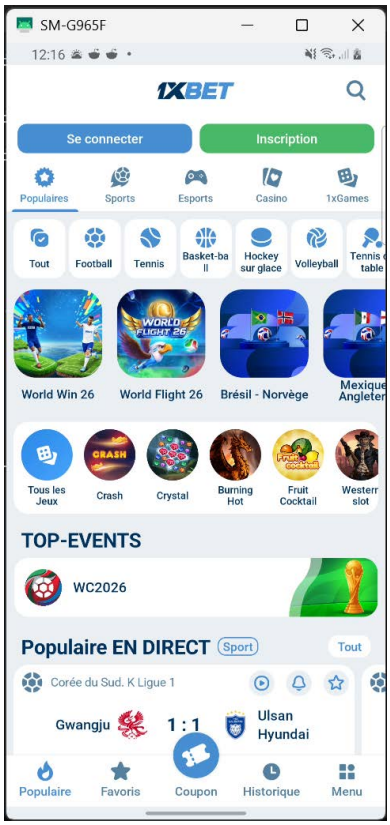
SPIE

ÉTAPES D'INSCRIPTION
pour voir comment creer un compte

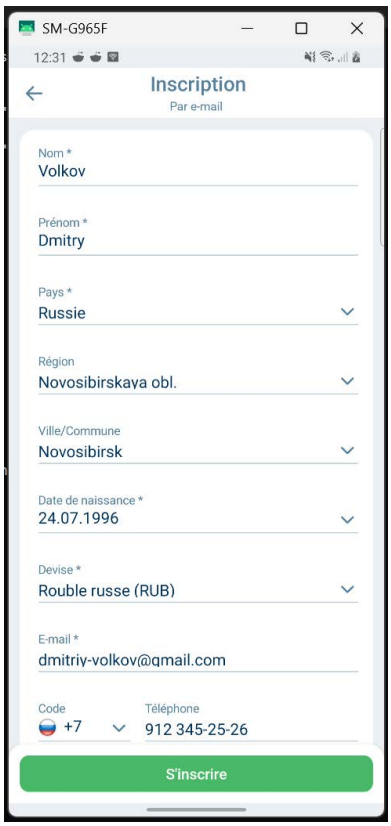

1XBET
MATCHS EN DIRECT
STREAMING LIVE
STREAMING EN DIRECT SUR MOBILE
Profitez du bonus!

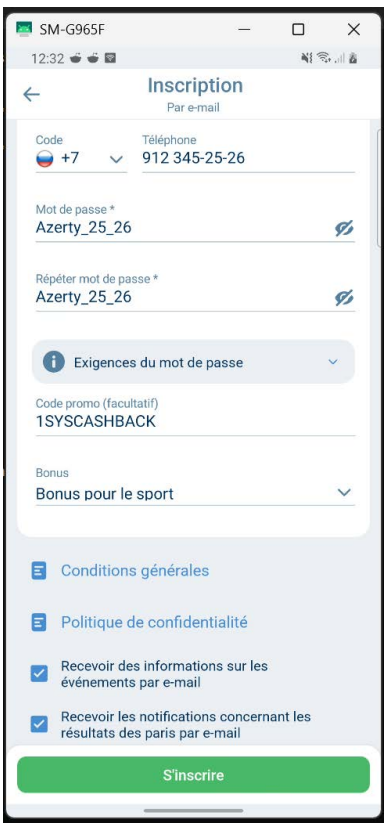
CODE PROMO
1SYSCASHBACK


UTILISATEUR VIP: D. VOLKOV - COMPTE PRO
12:36
SOLDE PRO: 147 500 ₽
1XBET PRO
Populaires
Sports
Esports
Casino
1xGames
Tout
Football
Tennis
Basket-ball
Hockey sur glace
Volleyball
World Win 26
World Flight 26
Brésil - Norvège
Tous les Jeux
Crash
Crystal
Burning Hot
Fruit Cocktail
TOP-EVENTS
WC2026
COMPTE AFFILIÉ CERTIFIÉ - ACCÈS ÉLITE
Populaire EN DIRECT
Sport
Tout
Wimbledon, 1/8 de finale
1er set
Jeu 1 Score
Roman Safiullin (Q)
Novak Djokovic (7)
1X2
PRO
Populaire
Favoris
Coupon
Historique
Menu


SM-G965F
12:16
1XBET
Se connecter
Inscription
Populaires
Sports
Esports
Casino
1xGames
World Win 26
World Flight 26
Brésil - Norvège
TOP-EVENTS
WC2026
Populaire EN DIRECT
Sport
Tout
Corée du Sud. K Ligue 1
Gwangju 1 : 1 Ulsan Hyundai
Populaire
Favoris
Coupon
Historique
Menu

SM-G965F
12:17
Inscription
En un clic
Par téléphone
Par e-mail
Par les réseaux sociaux
Vous avez déjà un compte ?
Se connecter


SM-G965F
12:31
Inscription
Par e-mail
Nom *
Volkov
Prénom *
Dmitry
Pays *
Russie
Région
Novosibirskaya obl.
Ville/Commune
Novosibirsk
Date de naissance *
24.07.1996
Devise *
Rouble russe (RUB)
E-mail *
dmitriy-volkov@gmail.com
Code
+7
Téléphone
912 345-25-26
S'inscrire


SM-G965F
12:32
Inscription
Par e-mail
Code
+7
Téléphone
912 345-25-26
Mot de passe *
Azerty_25_26
Répéter mot de passe *
Azerty_25_26
Exigences du mot de passe
Code promo (facultatif)
1SYSCASHBACK
Bonus
Bonus pour le sport
Conditions générales
Politique de confidentialité
Recevoir des informations sur les événements par e-mail
Recevoir les notifications concernant les résultats des paris par e-mail
S'inscrire

Sauras-tu répondre à ces questions ?

La lampe de poche de Soraya ne s'allume pas. Pour la réparer, elle l'ouvre et essaie d'identifier les différents composants.

Question 1

Quels sont les éléments essentiels constituant le circuit électrique d'une lampe de poche ?

Ce luminaire est composé de plusieurs lampes. Morgane constate que l'une d'entre elles est éteinte.

Question 2

Pour quelle raison les autres lampes continuent-elles de fonctionner ?

ACTIVITÉ

1

Dipôles essentiels dans un circuit électrique

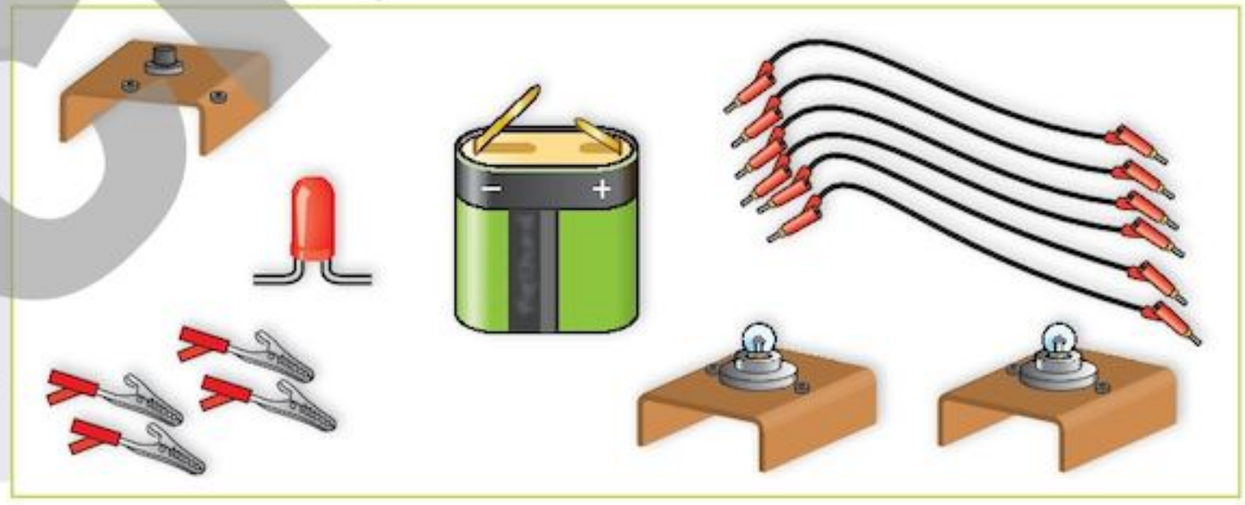
Démarche d'investigation SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester des hypothèses

Situation Au cours de leur randonnée, Gatien et Angélique passent par le jardin de leur grand-père. Il reste du chemin à parcourir pour rejoindre la maison et le soleil se couche.

Comment connecter des composants afin de réaliser un circuit électrique similaire à celui d'une lampe de poche ?

Matériel

- Deux lampes
- Un bouton poussoir
- Une DEL
- Quatre pinces crocodile
- Une pile
- Six fils de connexion



Réfléchis

1. Parmi les composants d'une lampe de poche, lequel a besoin de courant électrique pour fonctionner ? Justifie.
2. Parmi les composants d'une lampe de poche, lequel fournit du courant électrique au circuit ? Justifie.
3. Propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de vérifier tes hypothèses.

➥ *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Fais attention !
Ne reproduis pas tes expériences en utilisant le courant du secteur, c'est dandegreux.

Expérimente

4. Réalise ton expérience et décris le fonctionnement de ton circuit.
5. Compare tes hypothèses et le résultat obtenu avec ton montage.

➥ *Fais vérifier tes interprétations par ton professeur.*

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment connecter des composants afin de réaliser un circuit électrique similaire à celui d'une lampe de poche ? »

SPEC

ACTIVITÉ 2

Comment brillent deux lampes identiques branchées en dérivation ?

Activité expérimentale SOCLE D4-D5 Réaliser un dispositif d'observation

FIG. 1 Montage d'une seule lampe

FIG. 2 Montage de deux lampes en dérivation

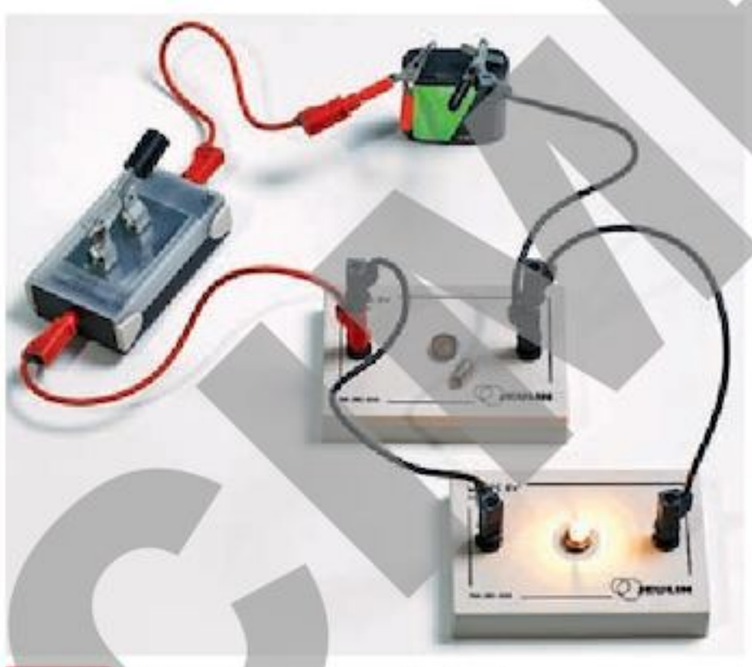


FIG. 3 La lampe L_1 est dévissée

Expérimente

- ✔ Réalise un circuit en série comportant une pile, un interrupteur et une lampe L_1. Ferme l'interrupteur. ► FIG. 1
- ✔ Ouvre l'interrupteur, branche une lampe L_2 identique aux bornes de L_1 (en dérivation) et ferme l'interrupteur. ► FIG. 2
- ✔ Ouvre l'interrupteur, dévisse la lampe L_1 et referme l'interrupteur. ► FIG. 3

Fais attention !
Tu dois impérativement utiliser une pile.
Ne réalise pas cette expérience avec le courant du secteur, c'est dangereux.

Observe

1. Compare l'éclat des lampes L_1 et L_2 (► FIG. 2).
2. Compare avec l'expérience de la figure 2 l'éclat des lampes L_1 et L_2 une fois L_1 dévissée (► FIG. 3).
3. Compare avec l'expérience de la figure 2 l'éclat des lampes L_1 et L_2 une fois L_2 dévissée.

Interprète

4. Schématise le circuit de la figure 2 sur ton cahier.
   Repasse en rouge le chemin suivi par le courant dans la figure 3.
5. Une boucle représente un chemin suivi par le courant pour aller de la borne + à la borne – du générateur.
   Combien de boucles comporte le circuit de la figure 1 ? le circuit de la figure 2 ?
6. Pourquoi la lampe L_2 brille-t-elle encore lorsque L_1 est dévissée et vice versa ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Comment brillent deux lampes identiques branchées en dérivation ? »

SPECIMEN

Cours

1 Circuit électrique

Activité 1

- Une lampe de poche renferme un **circuit électrique** simple constitué de **dipôles** (► FIG. 1).
- Un **dipôle** est un composant possédant deux **bornes**.
- Une pile est un dipôle **générateur**. Elle fournit le courant électrique.
- Une lampe est un dipôle **récepteur**. Elle doit être traversée par le courant électrique pour s'allumer.
- Un **interrupteur** peut être utilisé pour ouvrir ou fermer un circuit. Pour que du courant électrique circule dans un circuit, ce dernier doit être **fermé**. Si le circuit est **ouvert**, aucun courant électrique ne circule.

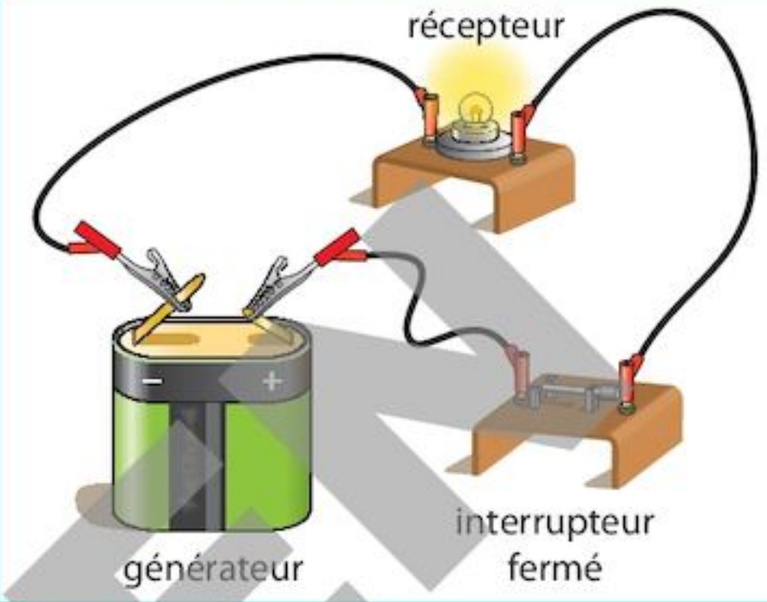


FIG. 1 Circuit électrique simple

À retenir

Un générateur et un récepteur sont indispensables pour constituer un circuit électrique.

2 Dipôles en série et dipôles en dérivation

Activité 2

- Dans une lampe de poche, les composants sont montés **en série**.
- Deux dipôles sont montés en série (► FIG. 2a) lorsque l'une des bornes de l'un est branchée à l'une des bornes de l'autre.
- Dans une maison, les appareils sont montés **en dérivation**.
- Deux dipôles sont montés en dérivation (► FIG. 2b) lorsque les bornes de l'un sont branchées aux bornes de l'autre.
- Une **boucle de circuit** représente un chemin suivi par le courant. Un montage de dipôles en série comporte une seule boucle. Un montage de dipôles en dérivation comporte au moins deux boucles.
- Dans un montage en série, l'ordre des dipôles n'a pas d'importance.
- Dans un montage en dérivation, si l'un d'eux est défectueux, les autres dipôles continuent de fonctionner normalement.

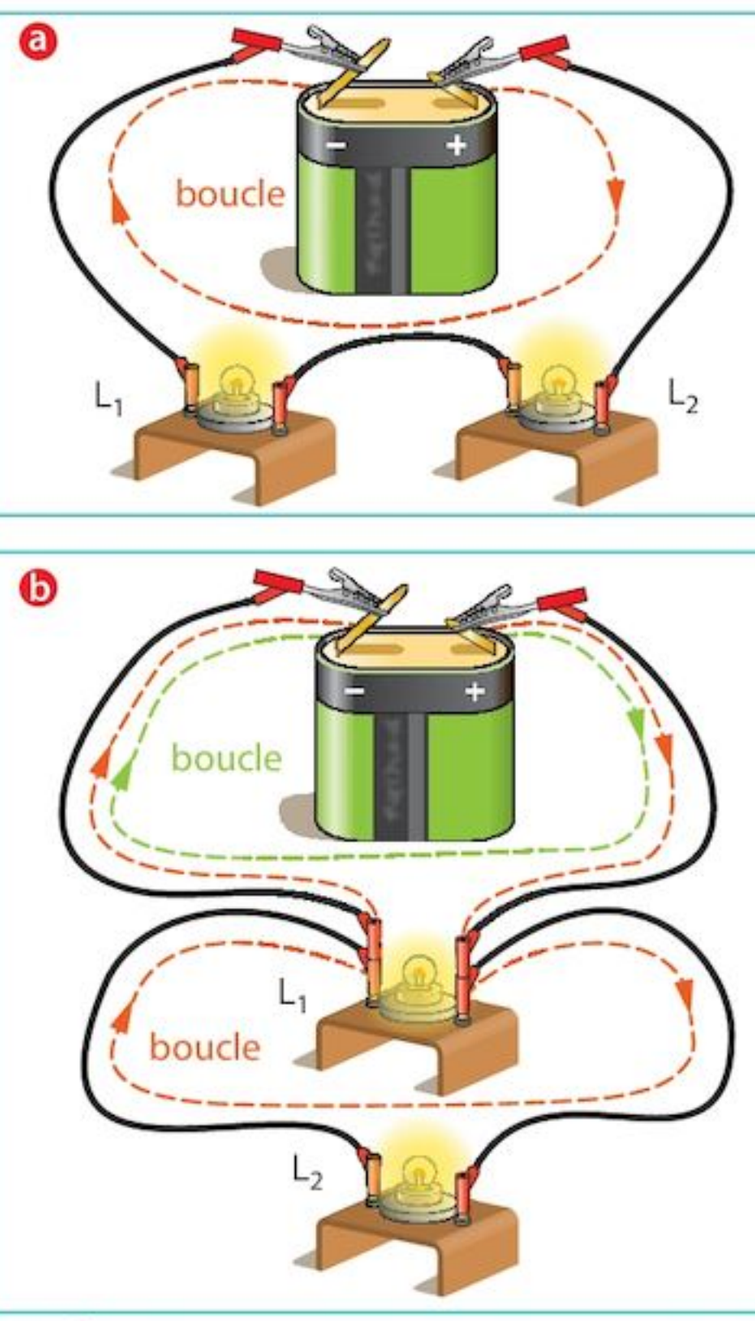


FIG. 2 Dipôles en série a et en dérivation b

À retenir

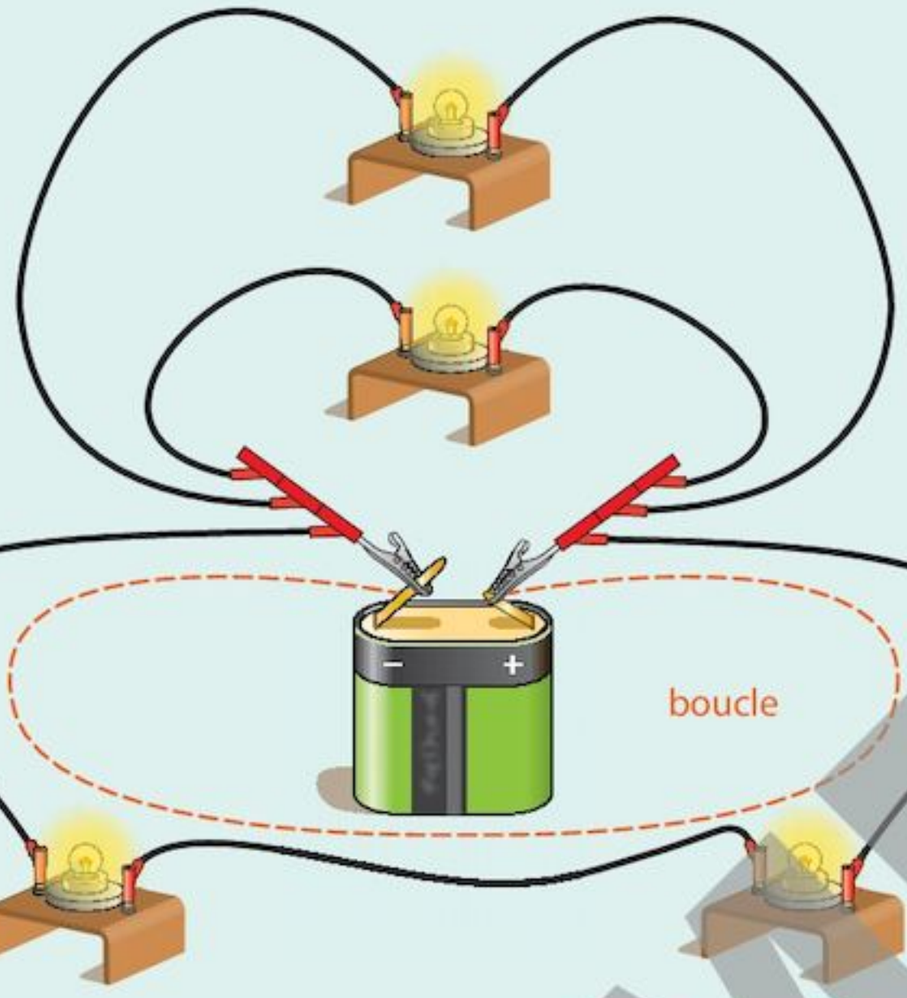
Dans un montage de dipôles en série, le générateur et les autres dipôles forment une seule boucle de circuit.
Dans un montage de dipôles en dérivation, les dipôles forment plusieurs boucles.

Le dico
page 141

Schéma-bilan

Circuit fermé : le courant circule, la lampe s'allume.

Montage de dipôles en dérivation



Si une lampe grille, l'autre fonctionne normalement.

Une lampe est un **récepteur**.

Montage de dipôles en série

Une pile est un **générateur**.

Si une lampe grille, l'autre s'arrête de fonctionner.

As-tu compris l'essentiel ?

Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase avec le mot correct.

a. Un ..... est un composant possédant deux bornes.

b. Un générateur ..... le courant électrique.

c. Un ..... a besoin de courant électrique pour fonctionner.

d. Une boucle représente un chemin suivi par le ..... .

e. Un montage de dipôles en série ne comporte qu'une seule ..... .

f. Un montage de dipôles en ..... comporte au moins deux boucles.

2 Corrige

Recopie les phrases fausses en les corrigeant.

a. Lorsque le circuit est fermé, la lampe est allumée.

b. Lorsque l'interrupteur est fermé, aucun courant ne circule.

c. Si l'interrupteur est ouvert, la lampe est éteinte.

3 Remets dans l'ordre

Recopie les étiquettes dans l'ordre correct pour former une phrase.

qu'une seule boucle | en comporte | un montage en série | montage en dérivation | au moins deux | tandis qu'un | ne comporte

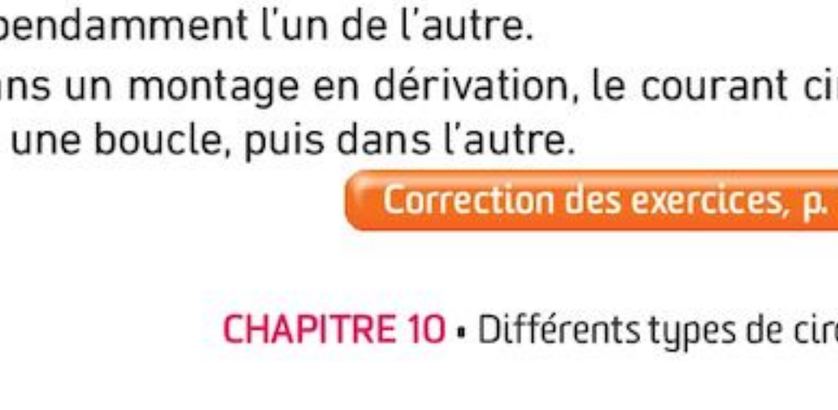
4 Fais le bon choix

Parmi les composants de la liste suivante, classe les générateurs et les récepteurs dans un tableau :

pile / lampe / interrupteur / moteur / fil de connexion.

5 Réfléchis

Dans le circuit ci-dessous, quelle lampe devrait être allumée ?



6 Vrai ou Faux ?

Indique pour chaque proposition si elle est vraie ou fausse. Corrige les propositions fausses.

a. Un montage en série comporte plusieurs boucles.

b. Deux dipôles branchés en dérivation fonctionnent indépendamment l'un de l'autre.

c. Dans un montage en dérivation, le courant circule dans une boucle, puis dans l'autre.

Correction des exercices, p. 143

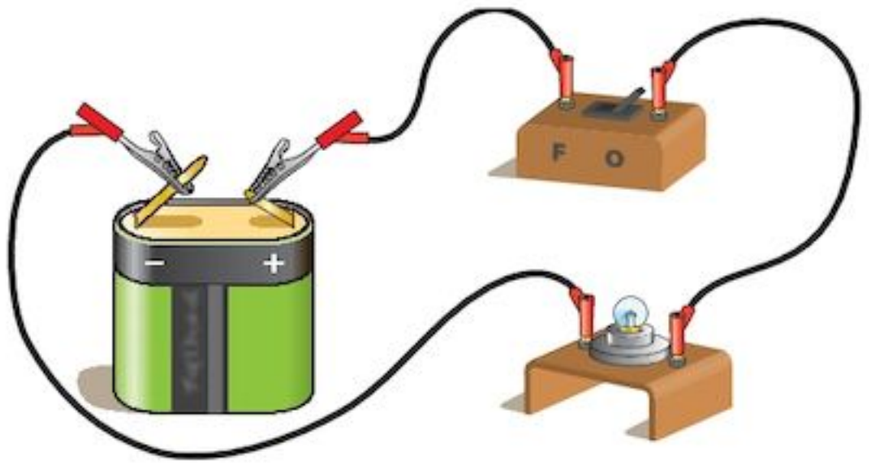
SPECIMEN

Développe tes compétences

Le circuit électrique

7 Identifie les éléments d'un circuit électrique

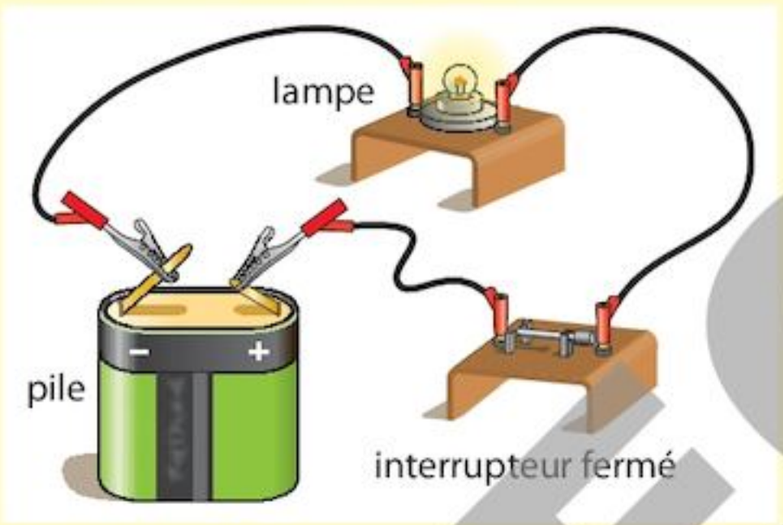
SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre



a. Nomme les éléments du circuit représenté.
b. Explique le rôle de chacun d'entre eux.

8 Je sais... schématiser un circuit

Schématise le circuit ci-dessous.

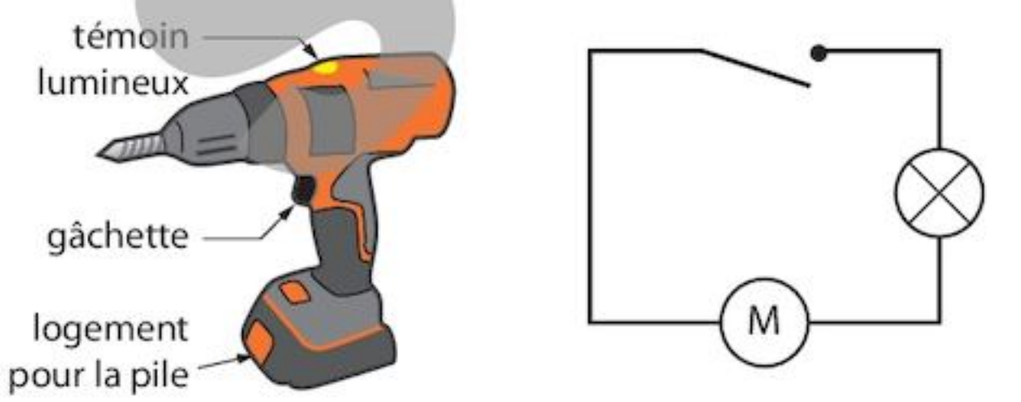


Fiche Méthode 2, p. 134

9 Identifie les symboles

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Matéo a reçu une perceuse pour son anniversaire. Il a essayé d'en réaliser le schéma électrique :



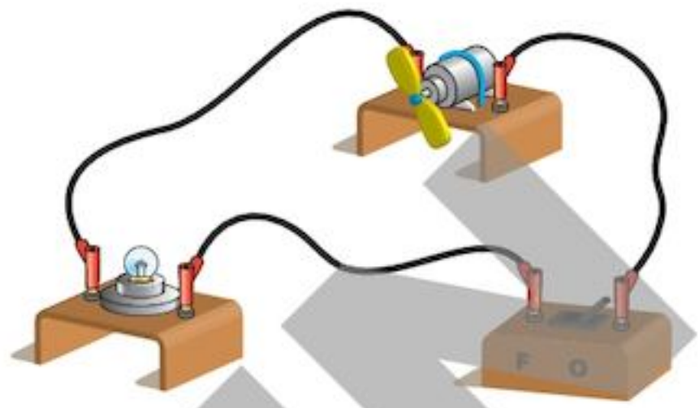
a. Recopie le schéma et repasse en rouge le symbole correspondant au témoin lumineux, en vert celui correspondant à la gâchette, en bleu celui correspondant au moteur et en noir les fils de connexion.
b. L'un des dipôles constituant le circuit électrique a été oublié sur le schéma. Ajoute le symbole manquant.

10 Prends des initiatives

Trouve l'erreur

SOCLE D1 Utiliser la langue française

Voici le montage envisagé par Eva pour commander l'allumage d'une lampe.

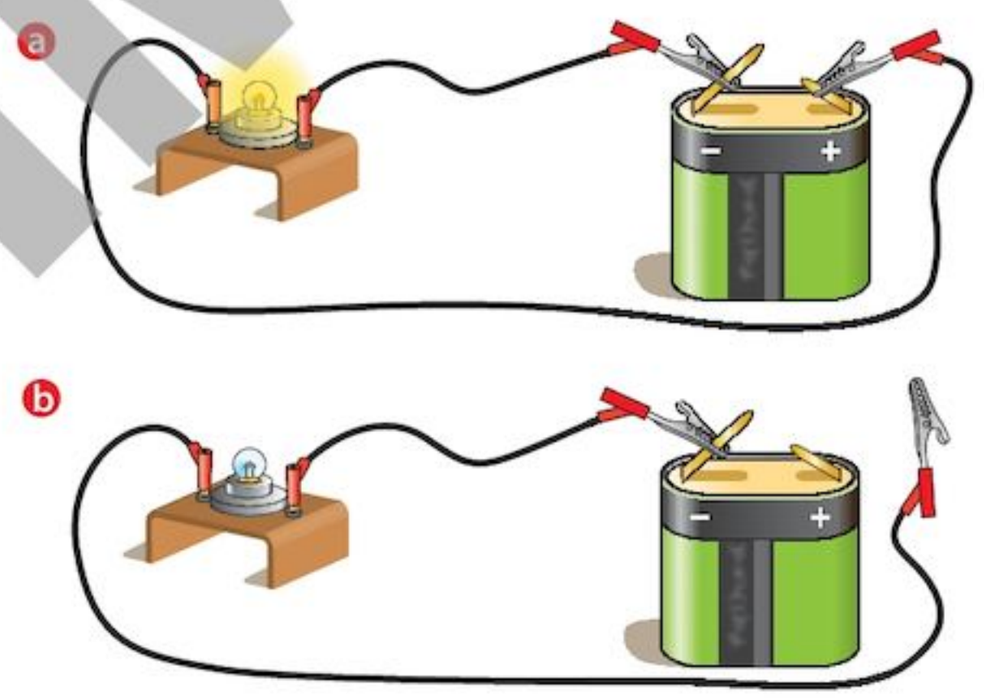


Explique pourquoi ce montage ne peut pas fonctionner.

11 Complète le circuit

SOCLE D4-D5 Concevoir un dispositif d'observation

Les circuits électriques ci-dessous correspondent à la lampe frontale de Pierre. Il aimerait pouvoir en commander l'allumage.



a. Parmi ces circuits, lequel est un circuit fermé ? Justifie.
b. Quel dipôle Pierre doit-il ajouter dans ce circuit pour pouvoir commander l'allumage de sa lampe ?
c. À quel endroit doit-il mettre le dipôle précédent dans ce circuit ? Justifie.

12 Schématise le circuit

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Un petit ventilateur est principalement constitué d'un moteur électrique et d'une hélice.

a. Quel dipôle est indispensable pour faire fonctionner le moteur ?
b. Quel dipôle est nécessaire pour commander le passage du courant ?
c. Schématise le circuit permettant d'allumer ou d'éteindre un ventilateur de poche.

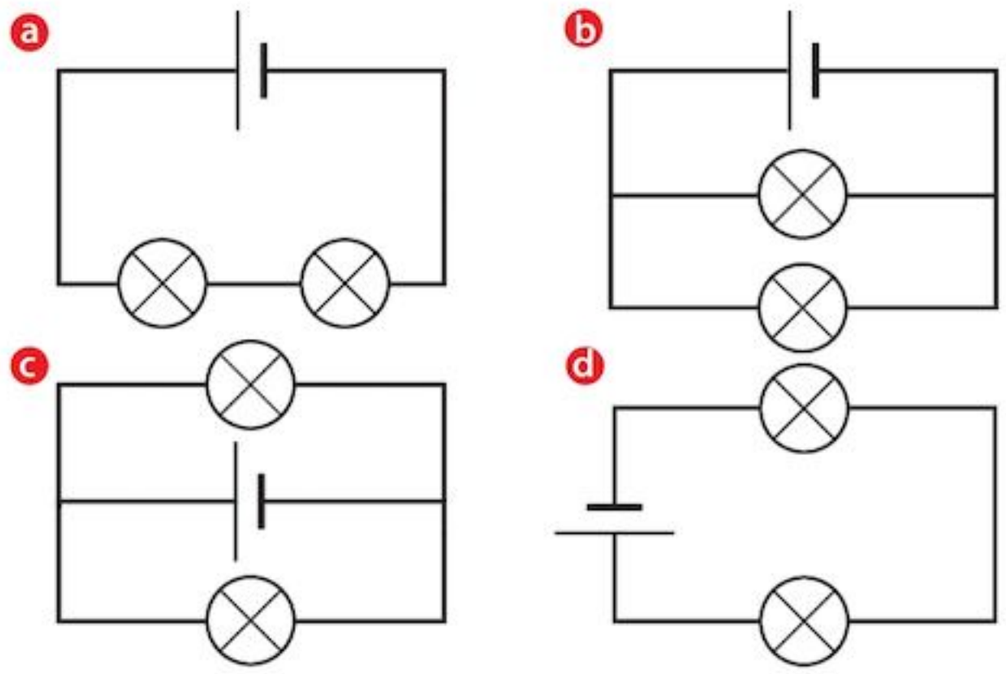
SPÉCIMEN

Dipôles en série et dipôles en dérivation

13 Identifie le type de montage

SOCLE D4 Développer des modèles simple

Observe les schémas ci-dessous.



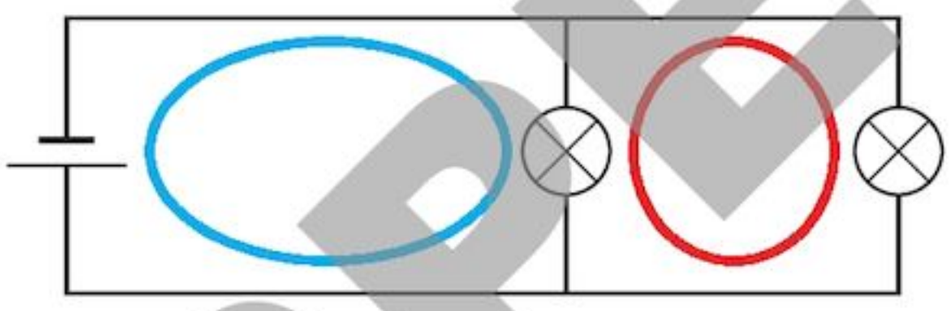
a. Pour chaque schéma, indique le nombre de boucles de circuit.

b. Quels sont les montages en série et les montages en dérivation ?

14 Apprends d'une erreur
Identifie une boucle

SOCLE D1 Utiliser la langue française

Kim a représenté les boucles sur le circuit ci-dessous.



Explique pourquoi celle représentée en rouge n'est pas une boucle de courant.

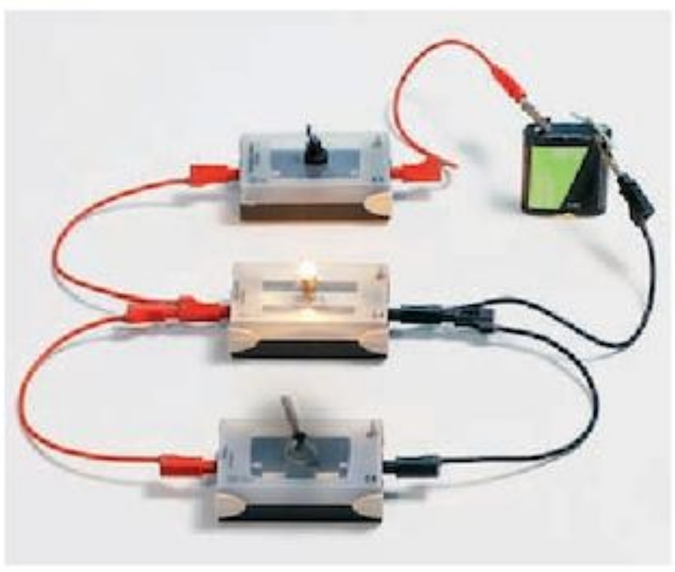
15 Indique comment les dipôles sont associés

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Observe le circuit ci-contre.

a. Quels dipôles sont associés en série ?

b. Quels dipôles sont associés en dérivation ?



16 Représente un schéma électrique

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Fatou souhaite alimenter une lampe et un moteur à l'aide d'une pile. Elle souhaite également placer un interrupteur lui permettant de ne contrôler que le fonctionnement du moteur.

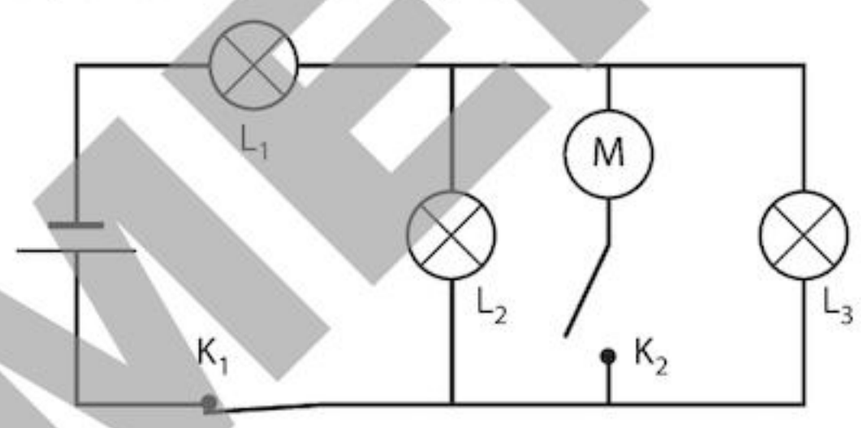
a. Doit-elle monter la lampe et le moteur en série ou en dérivation ? Justifie.

b. Dessine le schéma correspondant à son montage.

17 Décris le fonctionnement des dipôles

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Francky a réalisé le montage suivant :



Soudain, la lampe L_2 grille !

a. Quel était le fonctionnement des différents dipôles avant l'incident ?

b. Après l'incident, quel est le nouveau fonctionnement des différents dipôles ?

c. Lequel des interrupteurs, K_1 ou K_2, permet d'arrêter tous les dipôles en même temps ?

18 Reconnais un type de montage

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Un circuit de voitures électriques comporte deux voitures pouvant être propulsées sur des rails. Chaque joueur peut commander la course de sa voiture en actionnant sa manette.

a. Fais un tableau à deux colonnes. Classe dans la colonne de gauche les éléments du jeu. Indique dans la colonne de droite leur rôle : récepteur, interrupteur, fils de connexion.

b. Quel dipôle indispensable au fonctionnement de ce circuit n'apparait pas sur la photo ?

c. À l'aide de quel type de montage électrique les deux voitures sont-elles associées sur leurs rails ? Justifie.

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

19 Comment trouver la lampe en bon état ?

SOCLE D4 Argumenter

Pour utiliser sa lampe de poche, Florian dispose de deux piles et de deux lampes dont il ignore l'état. Il réalise les trois essais suivants avec les piles A et B et les lampes L_1 et L_2.

a. Quelle pile et quelle lampe Florian pourra-t-il utiliser ?

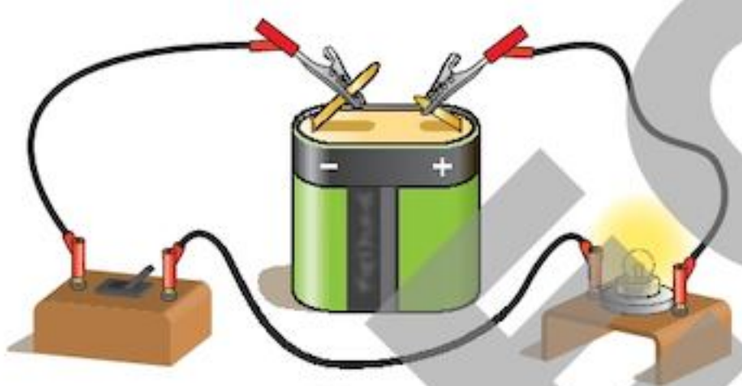
b. Propose un quatrième essai pour savoir si l'autre pile est en bon état.
Justifie.

20 Deux circuits pour un même éclat

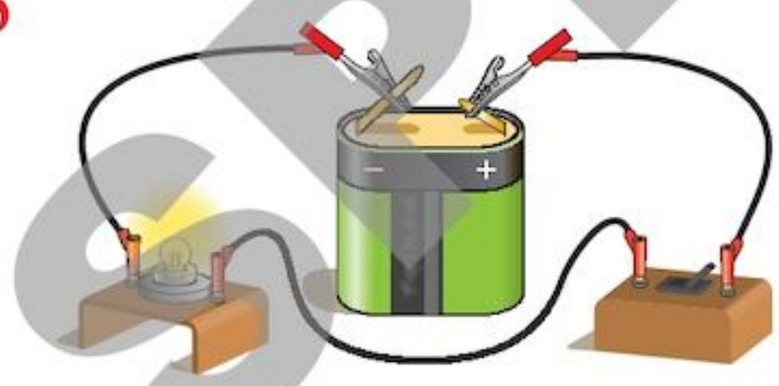
SOCLE D1 Utiliser la langue française

a. En quoi les circuits électriques ⓐ et ⓑ ci-dessous sont-ils différents ?

ⓐ



ⓑ



b. Explique pourquoi l'éclat de la lampe est le même dans chaque circuit.

21 Prends des initiatives

Inconvénient d'un circuit en série

SOCLE D4 Argumenter

À la maison, la plupart des appareils électriques ne sont pas branchés en série.
Jean-Baptiste désire comprendre pourquoi.

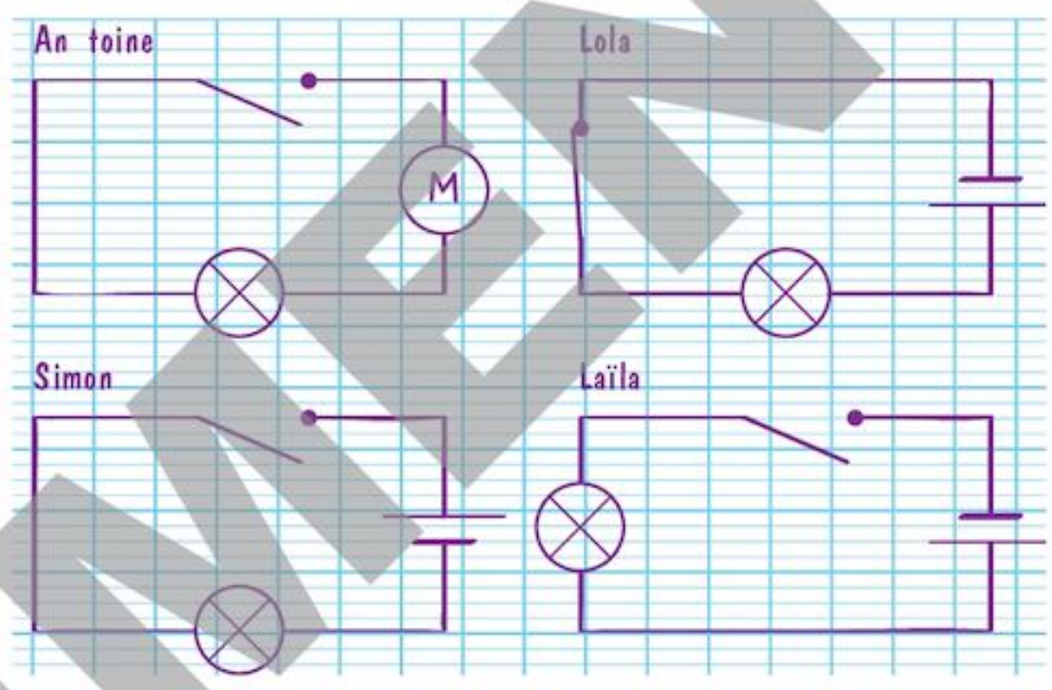
Quel serait l'inconvénient principal si les appareils étaient reliés en série ? Justifie.

22 Apprends d'une erreur

Vitesse ou précipitation ?

SOCLE D2 Garder des traces des résultats obtenus

Soucieux d'évaluer ses élèves, un professeur les met au défi de réaliser un schéma électrique particulier : « Schématisez le plus rapidement possible un circuit comportant une pile, une lampe éteinte et un interrupteur. Une borne de la lampe doit être connectée directement à la borne positive de la pile. »
Voici quatre schémas proposés :



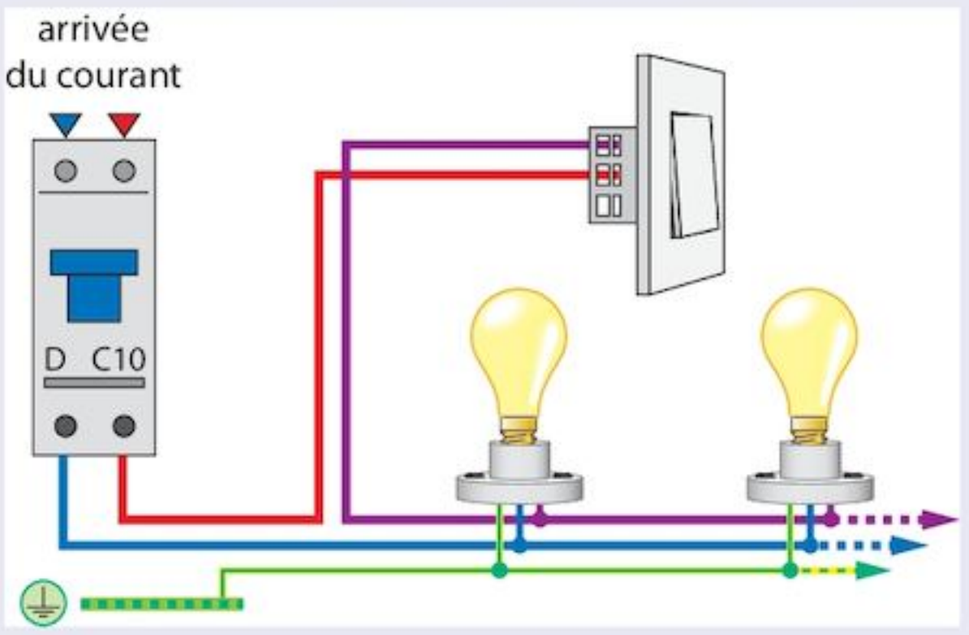
Trouve l'élève ayant respecté les consignes et explique en quoi les autres élèves se sont trompés.

23 La physique autour de nous

Le circuit électrique de la maison

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

Le document technique suivant décrit le branchement électrique des lampes dans le salon d'une maison.



a. Selon quel type de montage les lampes sont-elles montées ?

b. Que signifient les flèches en pointillés en bas à droite du document ?

c. Réalise le schéma électrique du montage correspondant.

SPECIMEN

Développe tes compétences

24 Prends d es init iatives

Une vérification

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Alexandra et ses frères décorent le sapin de Noël. Parmi les nombreuses décorations, ils utilisent une guirlande électrique composée de trente lampes.

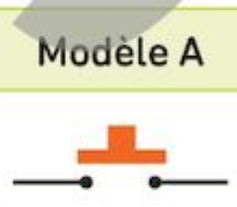
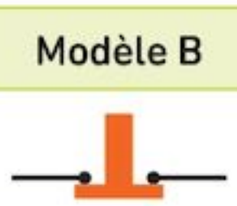
Propose une méthode pour vérifier s'il s'agit d'un montage en série ou d'un montage en dérivation.

25 L'éclairage d'un vide-poche

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Dans une voiture, l'éclairage du vide-poche est commandé par un interrupteur à bouton poussoir. Ce bouton est actionné en ouvrant ou en fermant la porte.

Les symboles ci-dessous représentent deux sortes d'interrupteurs à bouton poussoir en position relâchée.

Modèle A	Modèle B
	

a. Quel est l'état de la lampe lorsque la porte du vide-poche est fermée ?

b. Quel est l'état de la lampe lorsque la porte du vide-poche est ouverte ?

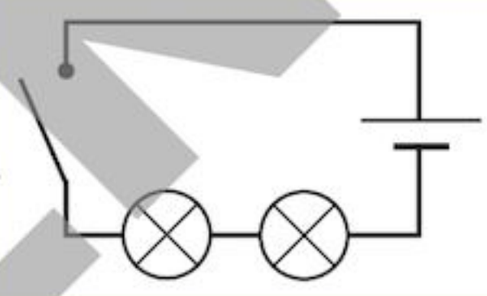
c. Parmi les modèles A et B proposés, quel interrupteur à bouton poussoir est utilisé dans un vide-poche ? Justifie.

26 Prends des init iatives

L'éclairage du cabanon

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Camille a demandé à un électricien d'installer dans son cabanon un système d'éclairage autonome comportant deux lampes.
L'électricien en a schématisé le circuit et a demandé à son apprenti d'en faire autant pour comparer les deux propositions.

Schéma de l'électricien	Schéma de l'apprenti
	

L'apprenti craint de s'être trompé. Pourtant, il est félicité par son patron.
Explique-lui **pourquoi il a été félicité.** Justifie.

Le coin des experts

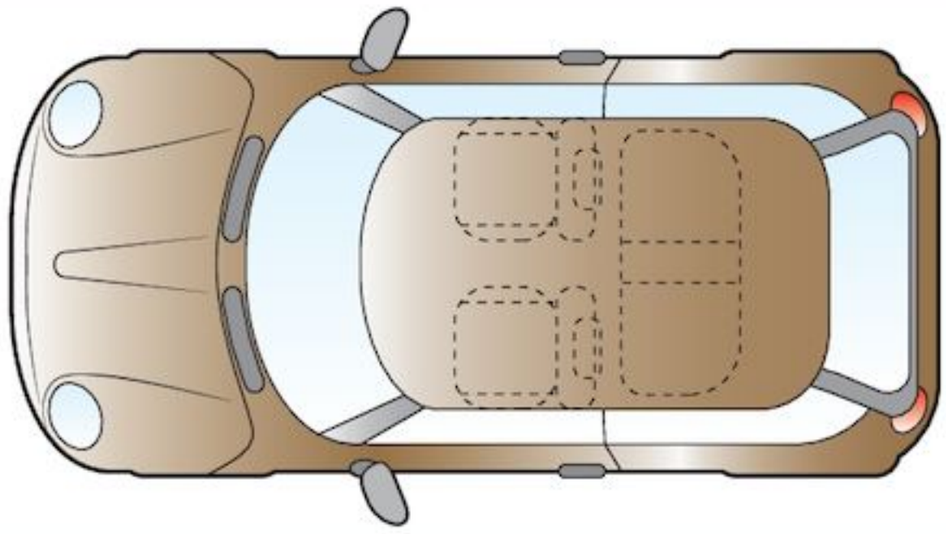
27 Câbler une voiture électrique

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Tom est fan de modélisme, il adore construire des maquettes de voitures. Il décide de perfectionner sa dernière réalisation en lui ajoutant différents équipements électriques. Il souhaite installer un moteur sur les roues, deux phares en série à l'avant, et deux feux en série à l'arrière.

a. Tom souhaite contrôler indépendamment le moteur, les phares et les feux arrière. Combien d'interrupteurs doit comporter son circuit ?

b. Schématise le montage électrique le plus simple possible correspondant au circuit de cette automobile.



SCIENCE

CHAPITRE

11

Circulation du courant électrique

Objectifs

- Connaître le sens de circulation du courant électrique
- Savoir distinguer les matériaux conducteurs des matériaux isolants

Attendu de fin de cycle

Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité

SPECIMEN

Ce mécanicien souhaite recharger la batterie d'une voiture.

Pourquoi réfléchit-il au branchement des fils rouge et noir à cette batterie d'accumulateurs ?

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Les piles de la télécommande doivent être insérées selon les indications fournies.

Question 1

Pourquoi faut-il respecter impérativement le sens de branchement des piles ?

Pour intervenir sur son tableau électrique, Léa utilise un tournevis dédié aux travaux en électricité.

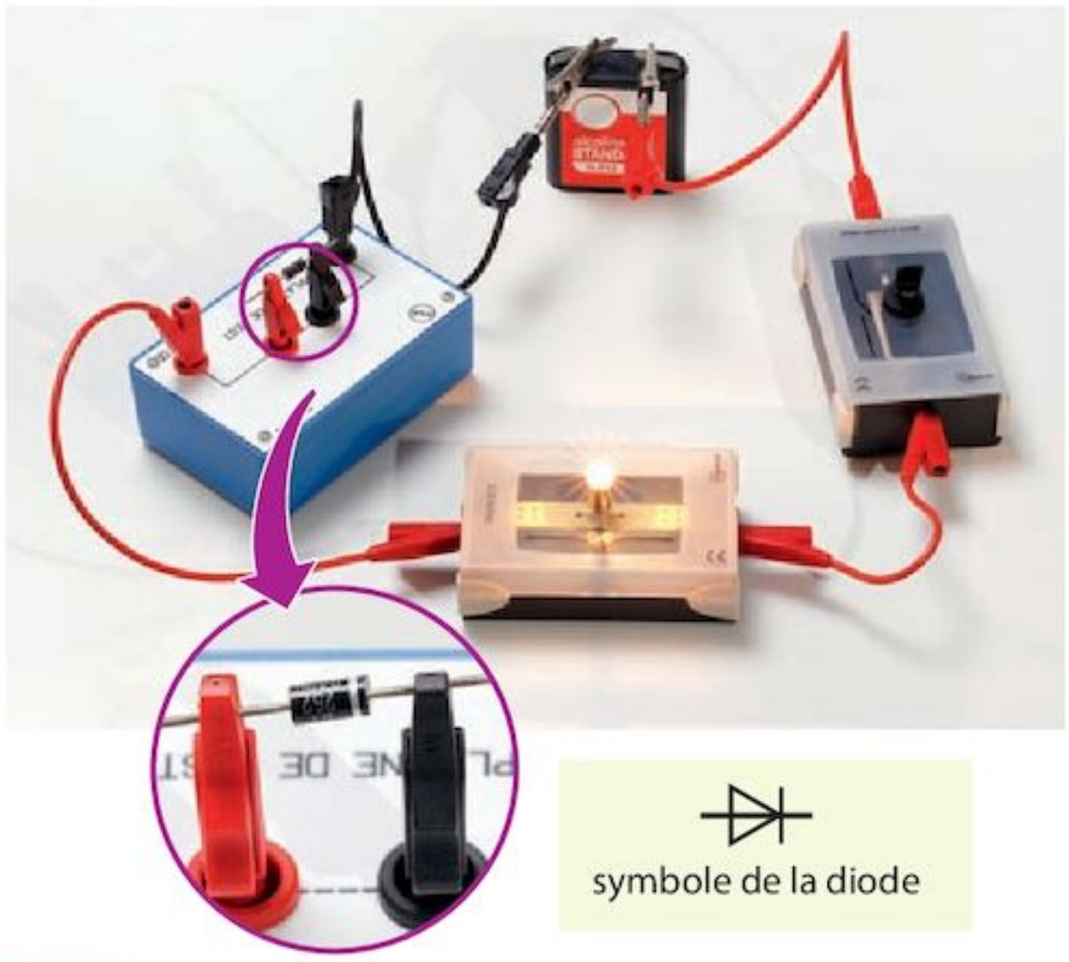
Question 2

Quelle propriété électrique particulière possède ce type de tournevis, rendant possible son utilisation sans danger ?

ACTIVITÉ 1

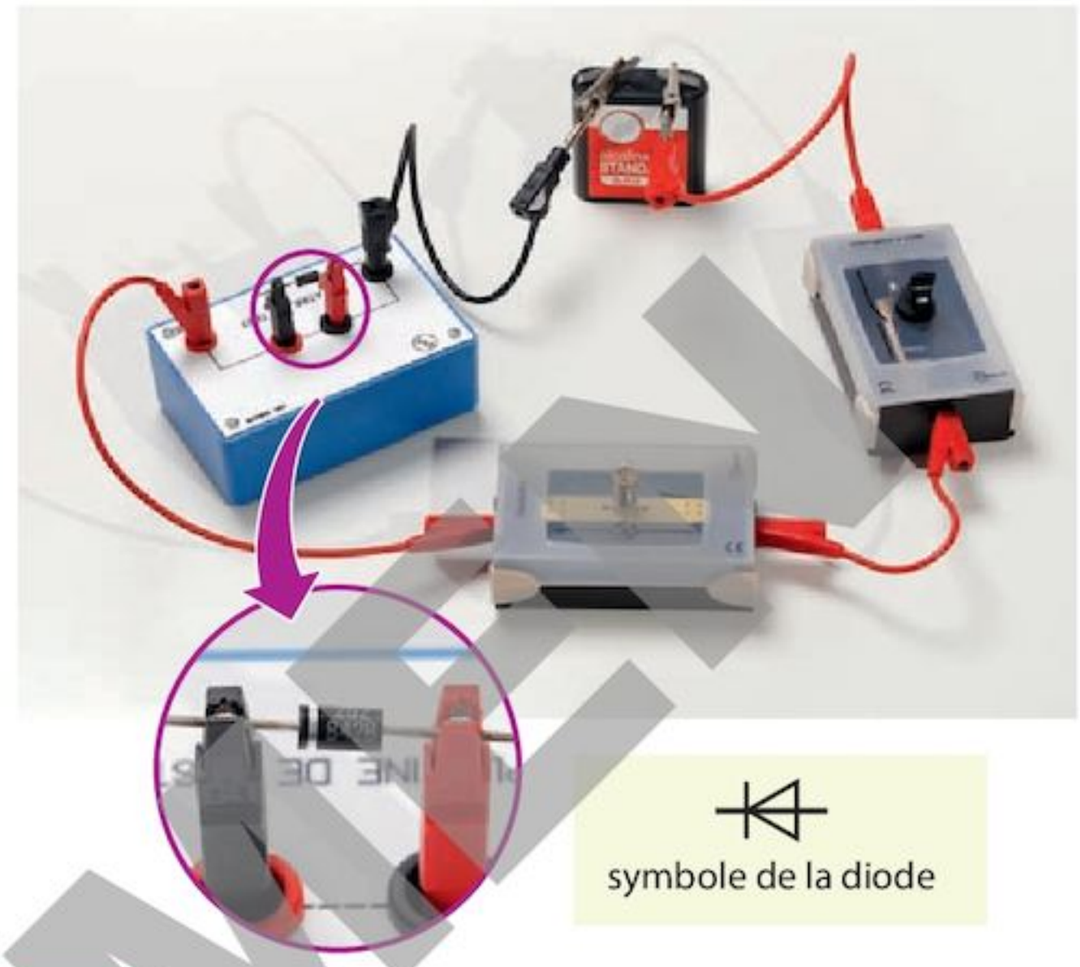
Dans quel sens le courant électrique circule-t-il ?

Activité expérimentale SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux



symbole de la diode

FIG. 1 Circuit avec une diode



symbole de la diode

FIG. 2 Inversion des bornes de la diode

Expérimente

- ✔ Une diode est un dipôle ne laissant passer le courant que dans le sens de la flèche de son symbole.
  Réalise un circuit en série comportant une pile, une diode, une lampe et un interrupteur ouvert.
  Ferme l'interrupteur. ► FIG. 1
- ✔ Ouvre l'interrupteur et inverse les branchements des bornes de la diode.
  Ferme à nouveau l'interrupteur. ► FIG. 2

Fais attention !
Pour brancher la diode correctement, observe la position du repère.

Observe

1. Quel est l'éclat de la lampe dans chacun des circuits ?
2. Schématise les circuits des figures 1 et 2.
3. Quand le courant circule, quel est le sens de la flèche de la diode ?

Interprète

4. Quel a été l'effet de l'inversion du sens de branchement de la diode sur le passage du courant électrique ?
5. Sur chacun des schémas précédents, rajoute des flèches rouges représentant le courant électrique, s'il existe.
6. Quel est le lien entre le sens de branchement de la diode et les signes des bornes du générateur ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Dans quel sens le courant électrique circule-t-il ? »

SPÉCIMEN

ACTIVITÉ 2

Conducteurs et isolants

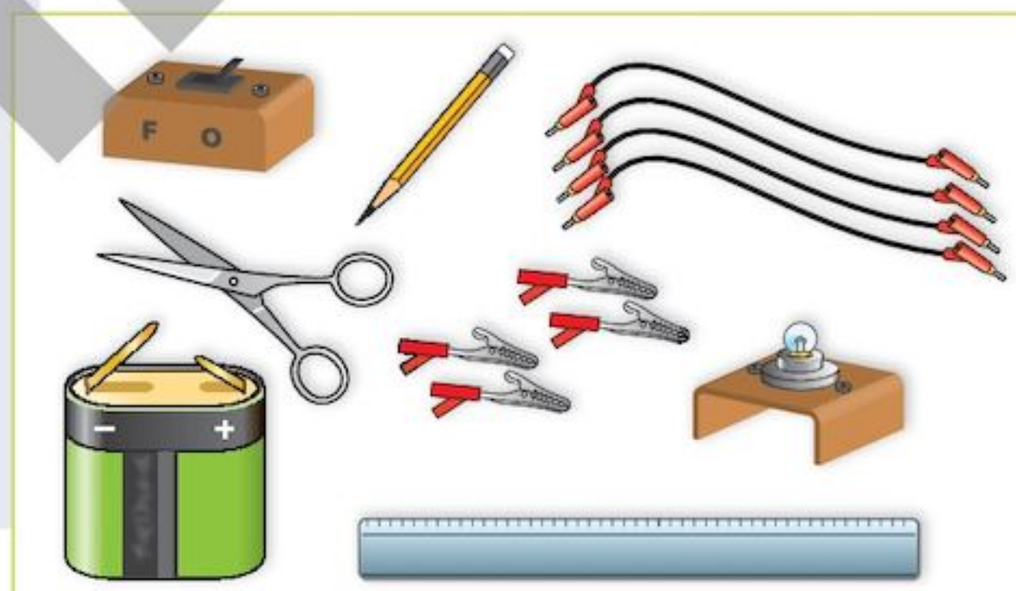
Démarche d'investigation SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester des hypothèses

Situation Deux amis en randonnée doivent traverser un champ protégé par une clôture électrique.

Comment différencier conducteurs et isolants ?

Matériel

- Une pile
- Des fils de connexion
- Quatre pinces crocodile
- Un interrupteur
- Une lampe
- Un objet métallique (ciseaux, règle)
- Un objet en bois (crayon à papier…)
- Une règle en plastique



Réfléchis

1. Quels sont les matériaux utilisés dans la fabrication d'un fil de connexion ?
2. Comment ces matériaux ont-ils été choisis ? Fais des hypothèses.
3. Propose un protocole expérimental comportant du texte et/ou des schémas afin de vérifier tes hypothèses.

➥ *Fais-le vérifier par ton professeur.*

Expérimente

4. Réalise ton expérience et relève tes résultats.
5. Interprète-les.

➥ *Fais vérifier tes interprétations par ton professeur.*

Fais attention !
Pour éviter de griller un élément du circuit, fais vérifier ton montage par le professeur avant de brancher la pile.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question : « Comment différencier conducteurs et isolants ? »

SPECIMEN

Cours

1 Sens du courant électrique

Activité 1

- Sur les piles du commerce sont indiquées les bornes + et – afin de les brancher dans le bon sens.
- Dans le montage de la FIGURE 1a, la lampe est allumée. La **diode** laisse passer le courant électrique. Elle se comporte comme un **interrupteur fermé**.
- Dans le montage de la FIGURE 1b, la lampe est éteinte. La diode ne laisse pas passer le courant électrique. Elle se comporte comme un **interrupteur ouvert**.
- Une diode possède un **sens passant** (► FIG.1a) et un **sens bloquant** (► FIG.1b).
- Le sens de rotation d'un moteur électrique est changé quand on inverse le sens de passage du courant. Une lampe ou un fil de connexion n'ont pas de sens de branchement.
- Une diode permet ainsi de montrer le **sens du courant électrique**. Celui-ci circule de la borne + vers la borne – du générateur.

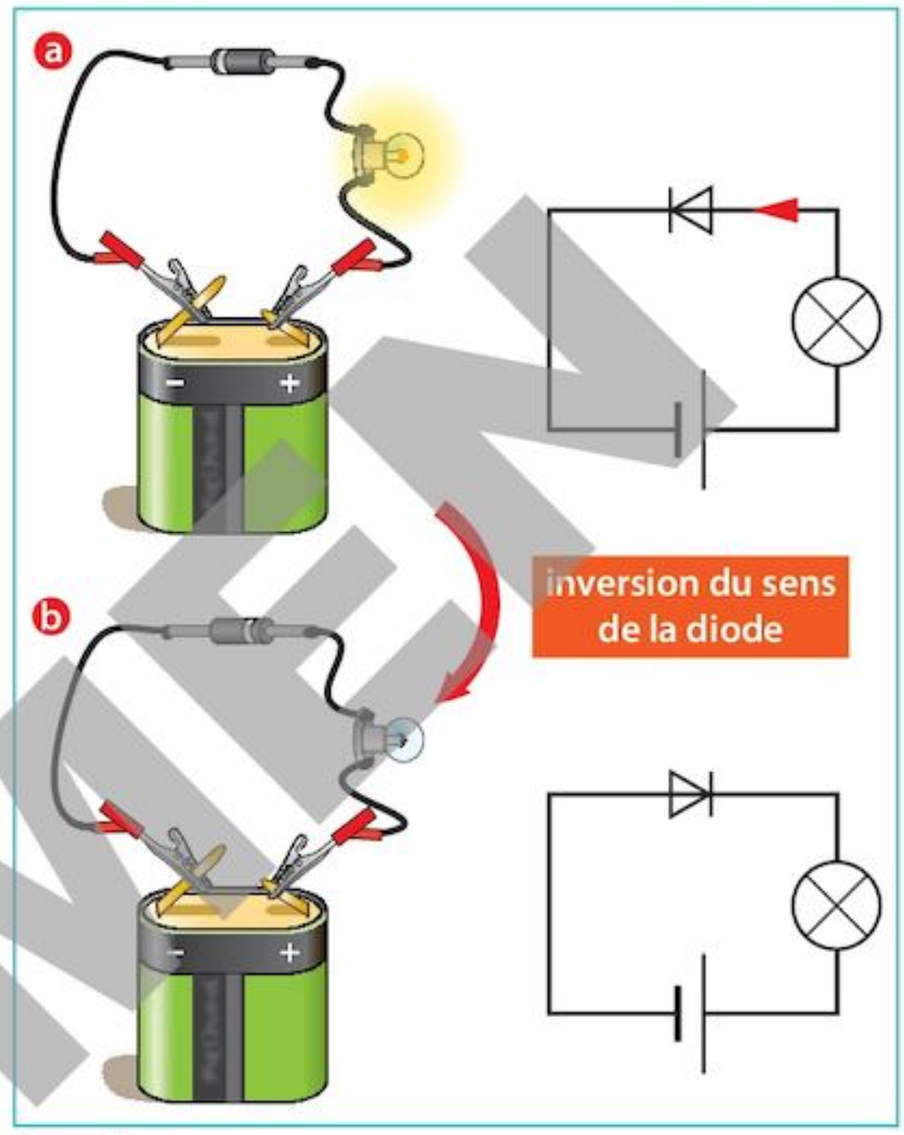


FIG. 1 Effet d'une diode dans un circuit

À retenir

Dans un circuit électrique, le courant circule de la borne + vers la borne – du générateur.

2 Conducteurs et isolants

Activité 2

- Les métaux permettent le passage du courant électrique (► FIG.2a). Ce sont des **conducteurs**.
- Le corps humain laisse passer le courant électrique. Pour se protéger du risque d'**électrisation** par le courant électrique, les électriciens utilisent des outils recouverts de plastique.
- Certains matériaux comme le bois, l'air, le verre ou le plastique sont fréquemment utilisés comme **isolants** car ils ne permettent pas le passage du courant électrique (► FIG.2b).
- L'utilisation de matériaux isolants permet de **protéger** les personnes, mais aussi les appareils électriques. L'ouverture d'un interrupteur a pour effet d'intercaler de l'air entre deux conducteurs d'un circuit.

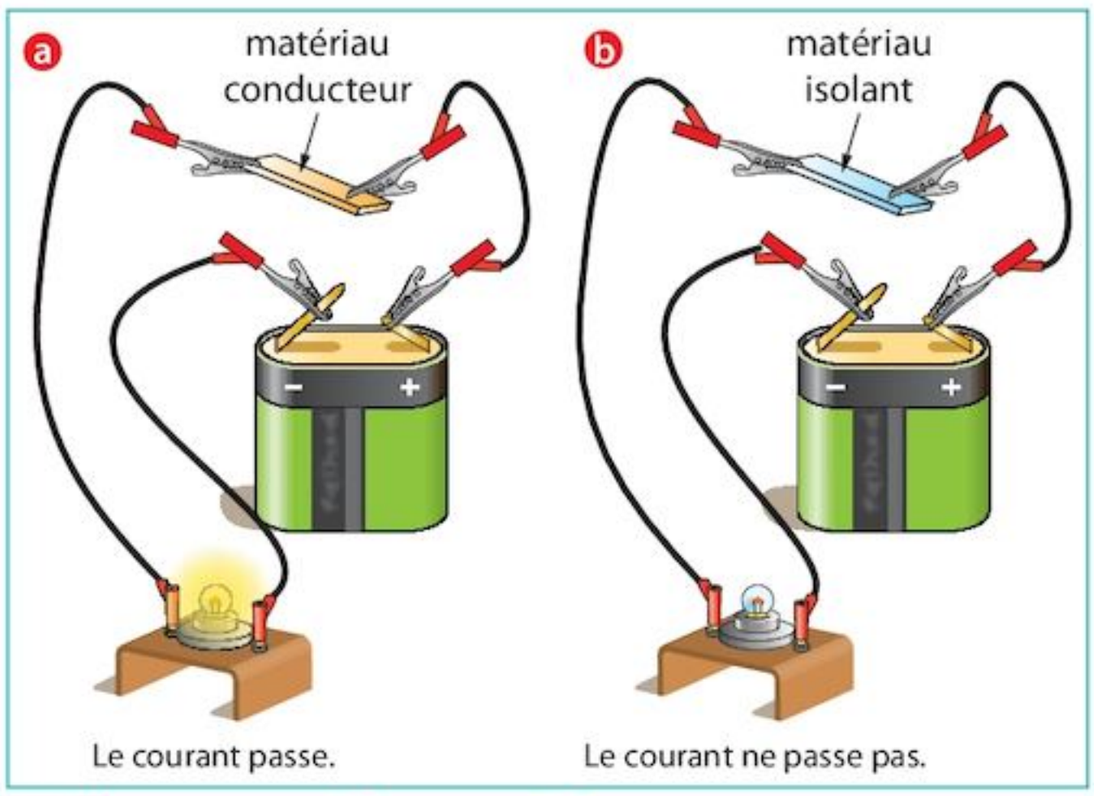


FIG. 2 Conducteur a et isolant b placés dans un circuit

À retenir

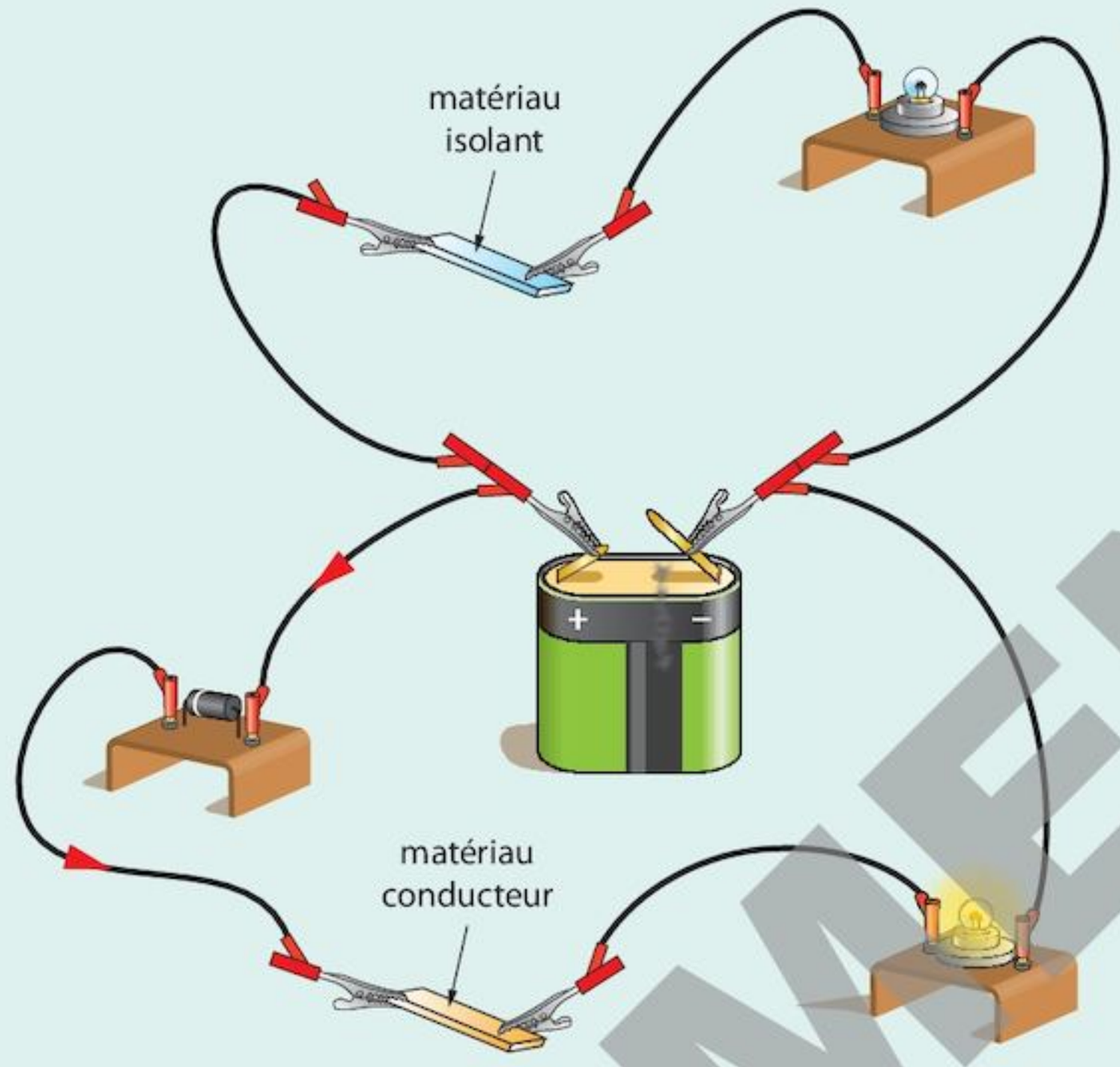
Un conducteur, contrairement à un isolant, permet le passage du courant électrique.

Le dico
page 141

Schéma-bilan

Sens du courant

Le courant électrique circule de la borne + vers la borne – du générateur.



Conducteurs et isolants

Un matériau isolant ne laisse pas passer le courant électrique.

Un matériau conducteur laisse passer le courant électrique.

As-tu compris l'essentiel ? Questions FLASH

1 Des mots à connaître !

Recopie et complète chaque phrase avec le(s) mot(s) correct(s).

a. Le courant électrique circule de la borne ..... vers la borne ..... du .....

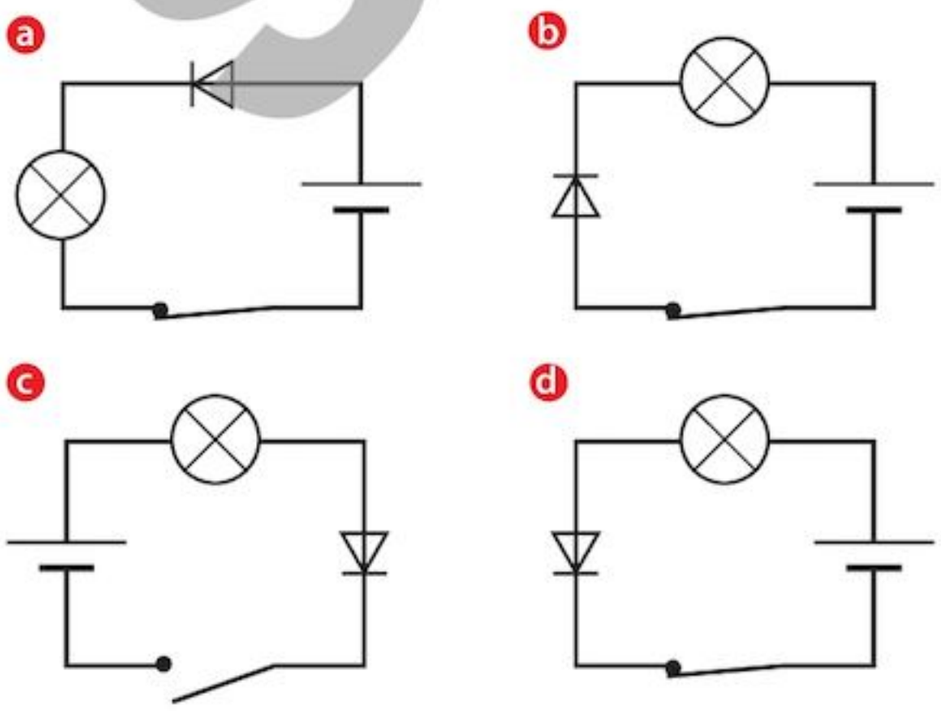
b. Une diode passante se comporte comme un .....

c. Un ..... permet le passage du courant électrique.

d. L'air, le verre et le bois sont des ..... électriques.

2 Reconnais un branchement

Parmi les schémas suivants, indique les montages pour lesquels la diode est branchée dans le sens passant.

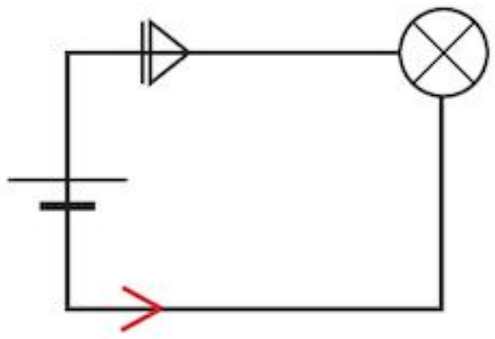


3 Associe

Associe, dans un tableau, chaque matériau à sa propriété électrique : *air / eau / verre / bois / argent / fer / plastique / conducteur / isolant*

4 Corrige le schéma

Le schéma suivant représente un circuit en série comprenant une pile, une lampe et une diode. Trouve les erreurs et corrige-les.



5 Trouve l'intrus

Trouve l'intrus parmi les dipôles ci-dessous.

Correction des exercices, p. 143

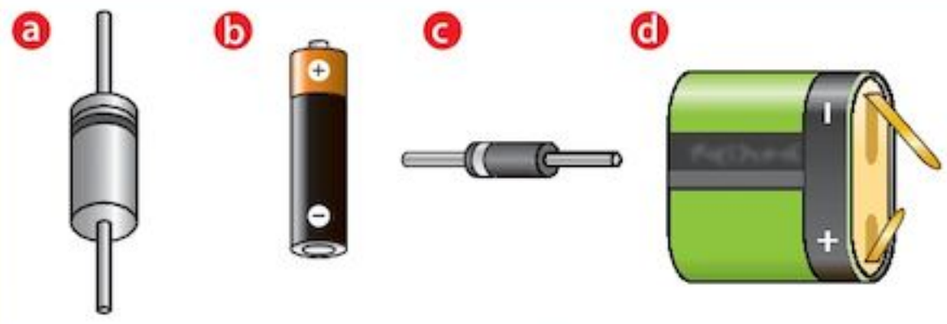
SPECIMEN

Développe tes compétences

Sens du courant électrique

6 Je sais... utiliser les symboles électriques

Dessine le symbole électrique correspondant à chacun des dipôles ci-dessous, en conservant son orientation.

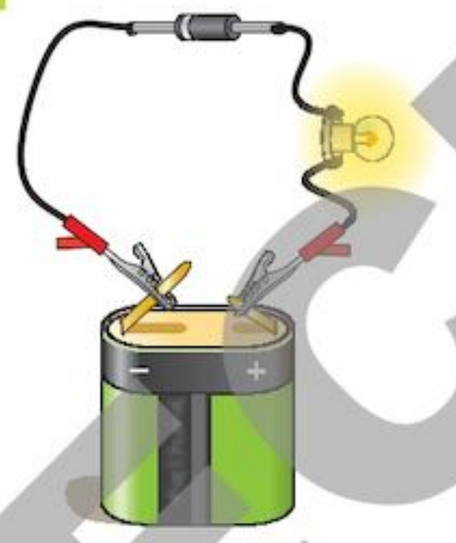


Fiche Outil 2, p. 132

7 Indique le sens du courant

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Dessine le schéma du circuit électrique ci-contre et indique le sens du courant.



8 Schématise

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

Alain a réalisé le circuit ci-dessous.

a. Schématise ce circuit. Indique par des flèches le sens du courant.

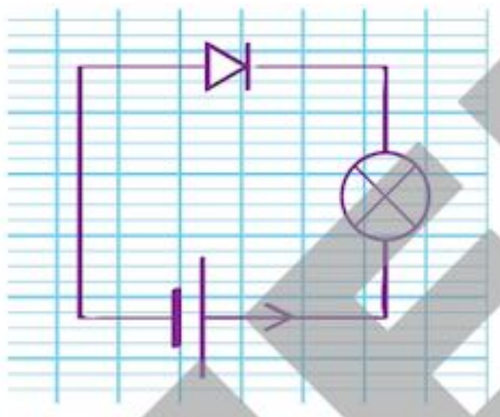
b. Quelles seraient les conséquences pour la lampe et le moteur si on permutait les bornes du générateur ?

9 Apprends d'une er reur Corrige les schémas

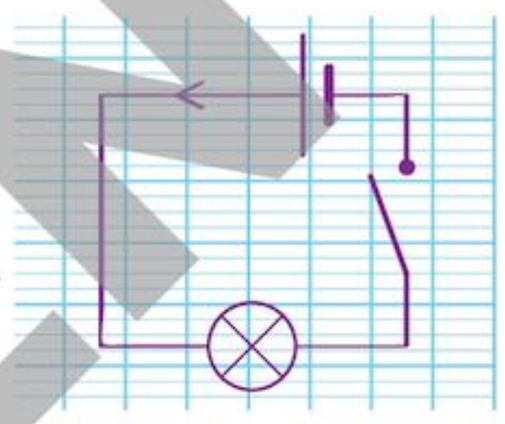
SOCLE D2 Garder des traces des résultats obtenus

Après avoir fait des observations correctes, Ninon et Enzo ont dessiné des schémas incorrects.
Recopie les schémas et corrige-les.

a. Observation de Ninon : la lampe brille, donc le courant circule.



b. Observation d'Enzo : la lampe ne brille pas, donc le courant ne circule pas.



10 Interprète un symbole

SOCLE D1 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre

Les diodes électroluminescentes (DEL), ou LED pour *light-emitting diodes*, émettent de la lumière lorsque le courant électrique les traverse dans le sens passant.

a. Quelle est la différence entre une DEL et une diode ?

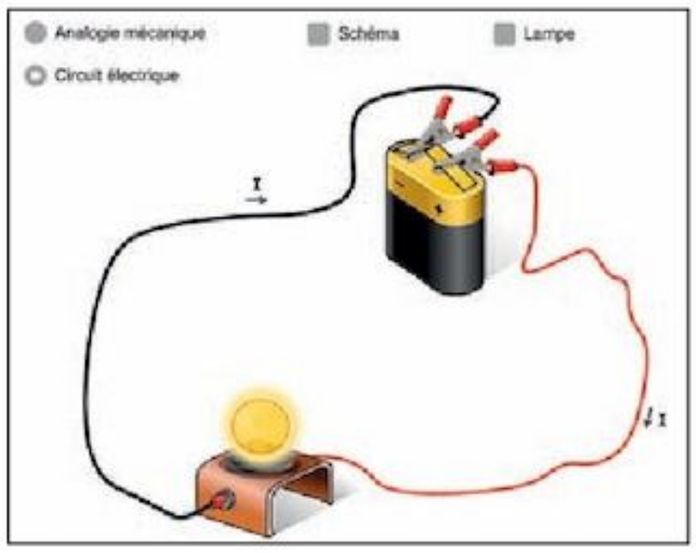
b. Que se passerait-il si on inversait le branchement de la DEL ?

c. Voici le symbole de la DEL : . Compare-le à celui de la diode en expliquant leurs ressemblances et leurs différences.

11 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Dans cette animation, tu peux ajouter une lampe dans un circuit en série.



a. Comment l'ajout de la deuxième lampe modifie-t-il l'éclat de la première ?

b. Combien de fils de connexion sont utilisés dans chaque cas ?

c. Dessine le schéma dans le cas de deux lampes et rajoute le sens du courant sur chaque fil.

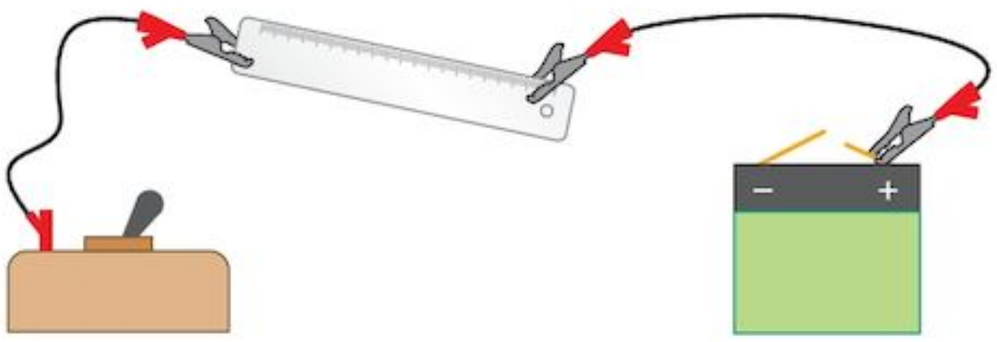
SPECIMEN

Conducteurs et isolants

12 Complète le dessin

SOCLE D1 Concevoir un dispositif d'observation

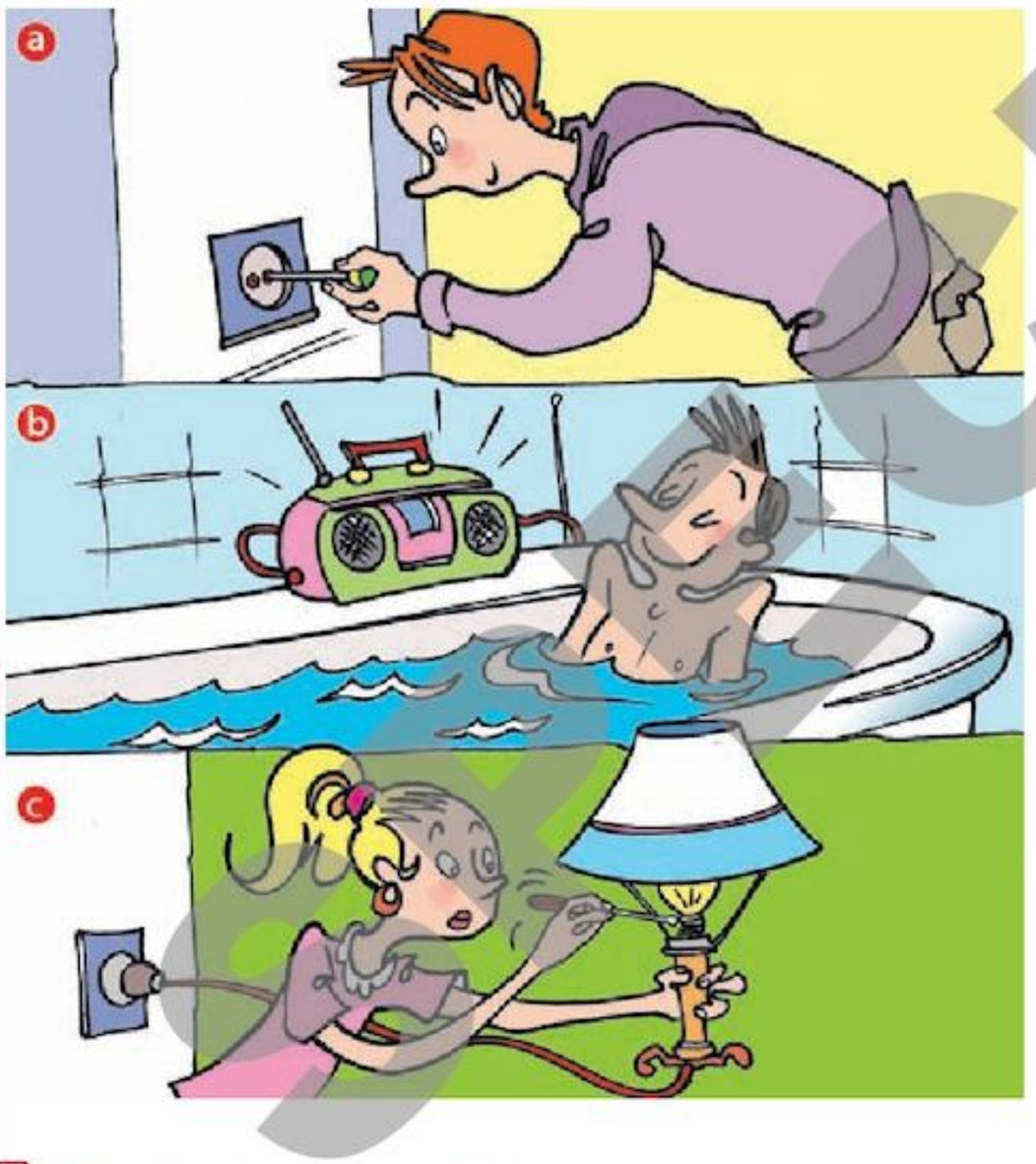
Lola veut savoir si sa règle est fabriquée dans un matériau conducteur ou isolant. Recopie le dessin en ajoutant le composant manquant à son expérience.



13 Identifie un danger

SOCLE D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable

Dans chaque situation, indique pour quelle raison le personnage est en danger.



14 Construis une expérience

SOCLE D4 Concevoir une expérience pour tester une hypothèse

Jules possède une voiture miniature et se demande si elle est en métal ou en plastique. Pour cela, il imagine réaliser un circuit. Il dispose d'une pile, d'un buzzer, de fils et d'une diode.

a. Quels dipôles sont nécessaires à la réalisation d'un circuit permettant de tester si la voiture est en métal ?

b. Quel sera le résultat si la voiture est en métal ? si elle ne l'est pas ?

15 Reconnais une situation à risque

SOCLE D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable

Les fiches et les fils métalliques reliant les appareils électriques aux prises de courant sont entourés d'une gaine de matière plastique.

a. Explique le rôle de la gaine.

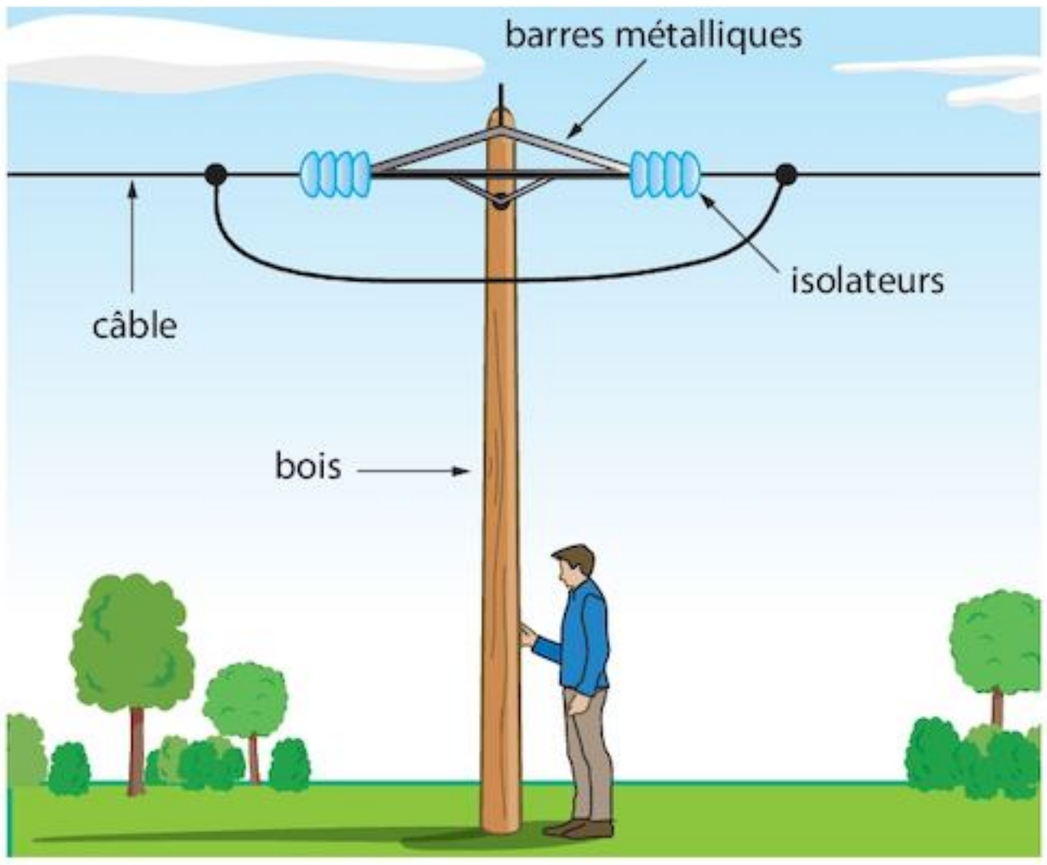
b. Pourquoi ne faut-il pas utiliser un appareil si cette gaine est détériorée ?

16 Indique le trajet du courant

SOCLE D1 Expliquer les règles de sécurité en électricité

Les câbles électriques des lignes aériennes sont souvent portés par des poteaux en bois. Des isolateurs en verre sont utilisés afin que le câble ne soit pas en contact direct avec le poteau.

a. Schématise la situation ci-dessous en repérant par des flèches le chemin suivi par le courant dans le câble.



b. Quelle propriété du verre permet d'utiliser ce matériau pour la réalisation des isolateurs ?

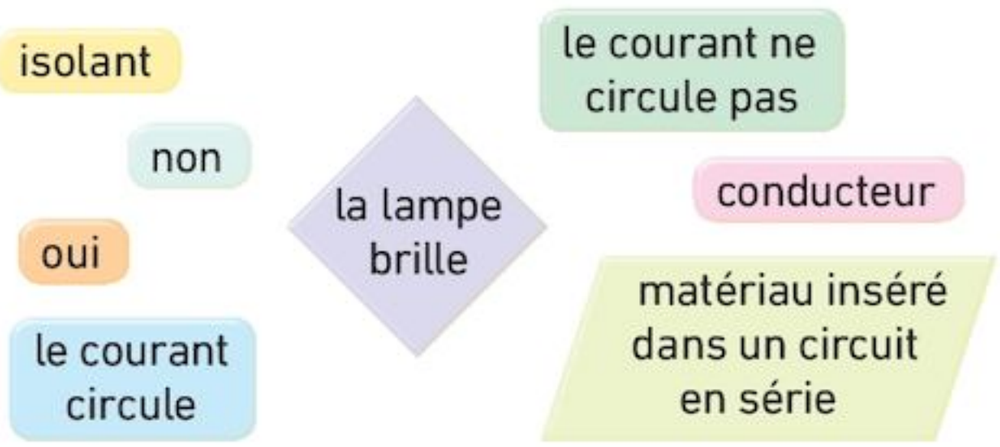
c. Le bois mouillé et le corps humain sont conducteurs. Que pourrait-il arriver à une personne touchant le poteau par temps de pluie si le câble était directement relié à celui-ci ?

Développe tes compétences

17 Construis un algorithme

SOCLE D2 Utiliser des outils de traitement des données

À l'aide des éléments suivants, construis l'algorithme permettant de conclure si un matériau est conducteur ou isolant.



18 Bon conducteur ?

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

La résistivité est une grandeur physique augmentant avec le caractère isolant d'un matériau.
Le tableau suivant donne, dans la même unité non précisée, les valeurs de résistivité de quelques matériaux.

Matériau	Résistivité
cuivre (métal)	1,712
or (métal)	2,255
polystyrène	1×10^{28} (1 suivi de 28 zéros)
verre	1×10^{25} (1 suivi de 25 zéros)
argent (métal)	1,617

a. Recopie et complète la phrase suivante avec *augmente* ou *diminue* : « Du meilleur conducteur au meilleur isolant, la résistivité… ».

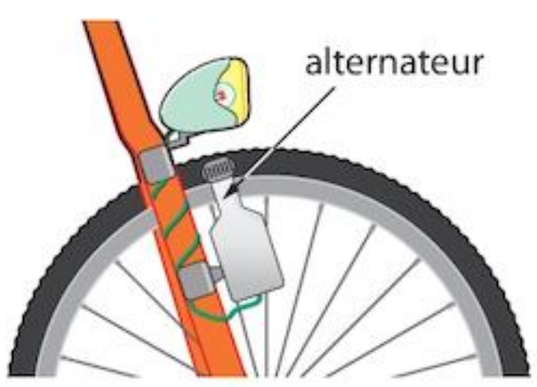
b. Classe les matériaux cités du meilleur conducteur au moins bon. Certains sont-ils des isolants ? Justifie.

c. Les fils de connexion sont constitués de cuivre. Justifie le choix de ce matériau.

19 Prends des initiatives
Un bien curieux circuit

SOCLE D4 Proposer une hypothèse

En vacances, Lina utilise la bicyclette de son grand-père. Le phare de la bicyclette est alimenté par un alternateur. Lina remarque qu'il n'y a qu'un seul fil électrique reliant l'alternateur à la lampe du phare.

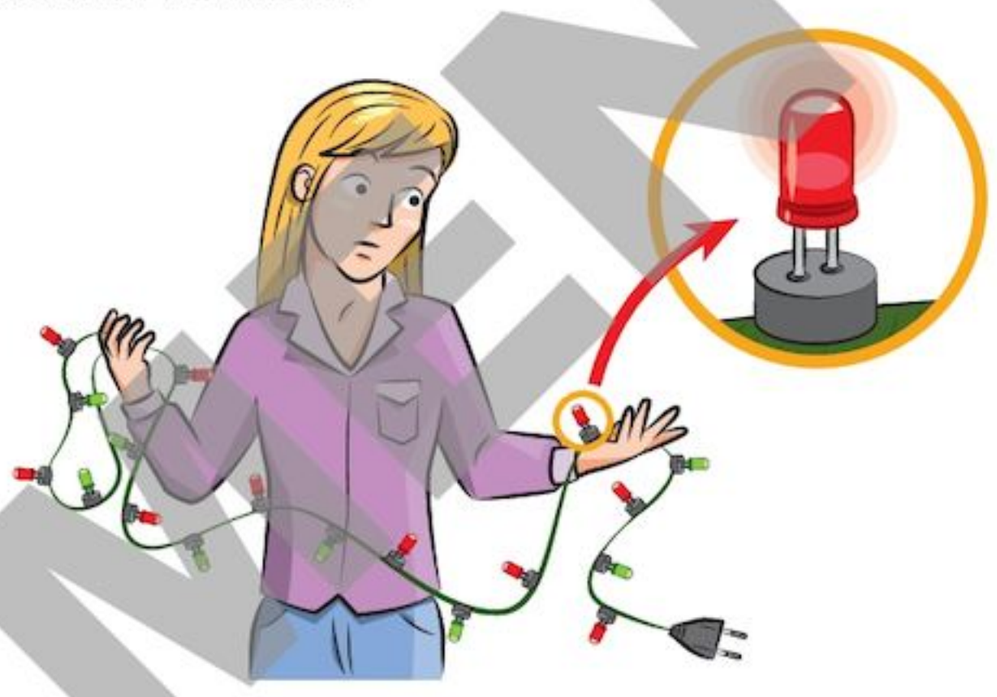


Comment ce circuit peut-il fonctionner avec un seul fil ?

20 Prends des initiatives
La guirlande est en panne

SOCLE D1 Mettre en œuvre des démarches propres aux Sciences

Marion et Romain ont réalisé le circuit d'une guirlande électrique comportant 15 DEL. La guirlande fonctionne mais lorsqu'une des DEL grille, tout s'éteint. Romain veut remplacer les DEL, les unes après les autres, par une DEL en bon état.
Marion pense trouver plus rapidement la panne en utilisant un trombone.



Décris la solution trouvée par Marion.

21 Permis de conduire

SOCLE D4 Argumenter

Lorsqu'un muscle est endommagé ou seulement douloureux, un kinésithérapeute peut utiliser l'électrothérapie. Dans cette technique, deux électrodes sont appliquées sur la zone à traiter. Du courant électrique circule par décharges entre les deux électrodes.

a. Justifie à partir du texte que le corps humain est conducteur.

b. Pourquoi un gel est-il appliqué sur les zones à traiter ?

c. Quels risques présente cette technique ?

SPÉCIMEN

Développe tes compétences

22 En Morse

SOCLE D2 Effectuer des recherches bibliographiques

Le code Morse permet de transmettre rapidement des messages. Les messages sonores sont transmis grâce à un circuit électrique. Ce dernier peut être réduit à une pile, un haut-parleur et un troisième dipôle.

a. Identifie ce troisième dipôle.

b. Décris son fonctionnement en utilisant les termes *isolant* et *conducteur*.

23 Exploite une animation

SOCLE D2 Utiliser des outils de simulation

Dans cette animation, tu peux observer l'utilisation de l'énergie électrique dans différents moyens de locomotion.

a. Dans le schéma du circuit ci-dessus, quel symbole représente le véhicule ?

b. Quelle est la signification des couleurs utilisées ?

c. Par quels moyens le courant électrique parvient-il à ces véhicules ?

24 La physique autour de nous

Pêche dangereuse

SOCLE D1 Expliquer les règles de sécurité en électricité

À proximité des cours d'eau, les entreprises de distribution du courant électrique apposent des panneaux d'avertissement.

Explique la signification de ce signal d'avertissement et le risque présenté.

25 Histoire des sciences

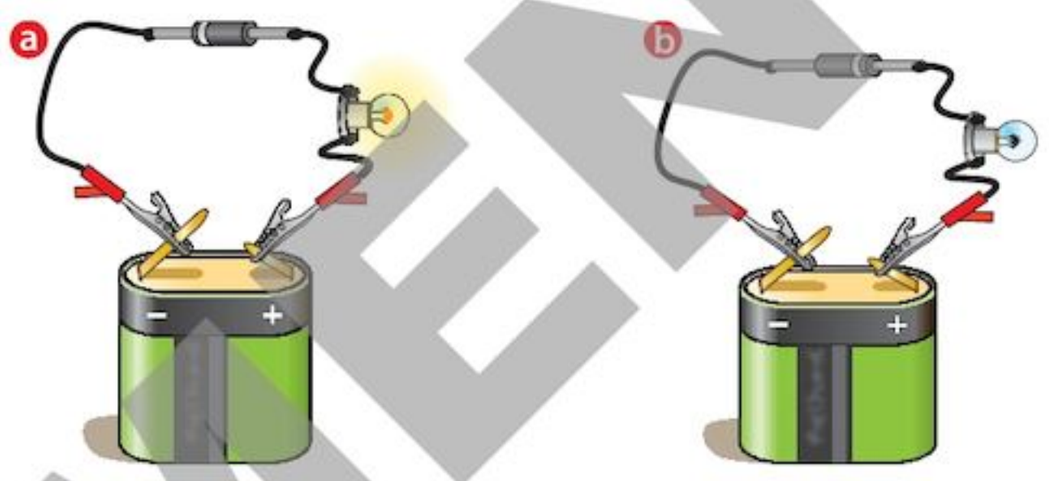
L'ancêtre de la diode

SOCLE D5 Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire

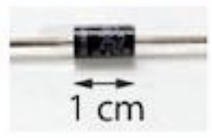
La diode est un composant électronique utilisé depuis la seconde moitié du xx^{e} siècle en remplacement de la diode à vide.

Cette dernière était beaucoup plus volumineuse et consommait beaucoup plus d'énergie électrique.

a. Dans quelle situation représentée ci-dessous la diode est-elle passante ? Justifie.



b. Grâce au tableau ci-dessous, explique pourquoi les diodes à vide ne sont plus utilisées de nos jours.

	Diode	Diode à vide
	 1 cm	10 cm
Prix	faible	élevé
Consommation	faible	élevée
Difficulté de fabrication	moyenne	élevée (vide poussé à l'intérieur)

Le coin des experts

26 Prends des initiatives

Une fuite de courant

SOCLE D1 S'exprimer à l'oral lors d'un débat

Lorsqu'elle se lave les mains dans la cuisine pendant que sa mère cuisine, Marie ressent un picotement électrique. Celui-ci ne se produit que lorsqu'elle touche l'évier.

Quels problèmes de sécurité met en évidence cette situation ?

Rédige ta conclusion argumentée du débat avec tes camarades. Présente-la.

SPECIMEN

CHAPITRE

12

Propagation de la lumière

Objectifs

- Connaître la différence entre une source primaire et un objet diffusant
- Connaître les conditions de propagation de la lumière

Attendus de fin de cycle

- Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...)
- Utiliser les propriétés des signaux

Les rayons ultraviolets ou UV peuvent être nocifs pour la peau. Il est donc important de se protéger du soleil en appliquant régulièrement une crème solaire adaptée.

Est-il possible d'attraper des coups de soleil sous un parasol ?

SPECIMEN

Sauras-tu répondre à ces questions ?

Le photographe utilise des lampes et des parapluies blancs pour obtenir un bon éclairage des mannequins.

Question 1

Quel est le rôle des parapluies utilisés par ce photographe ?

La lumière émise par le Soleil passe à travers les vitres des fenêtres. Elle est visible sur le sol de cette pièce où se dessinent des zones lumineuses séparées par des zones d'ombre.

Question 2

Comment expliquer les formes de ces zones dessinées sur le sol par la lumière ?

ACTIVITÉ 1

Les objets lumineux produisent-ils tous leur propre lumière ?

Activité documentaire SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

• Le cœur du Soleil est le théâtre d'un grand nombre de réactions nucléaires (► FIG. 1). Ces réactions produisent de l'énergie se dégageant à la surface du Soleil sous forme de lumière et de chaleur. La lumière est émise dans toutes les directions.

FIG. 1 Le Soleil et les planètes du système solaire

Le Soleil est une source primaire de lumière.
Une source primaire émet la lumière qu'elle produit.

• La nuit, quand elle est visible, la Lune apporte une lumière suffisante pour distinguer les éléments d'un paysage (► FIG. 2). La Lune ne produit pas de la lumière par elle-même. Elle est éclairée par le Soleil et renvoie une partie de la lumière reçue dans toutes les directions.

FIG. 2 Un paysage éclairé par la Lune

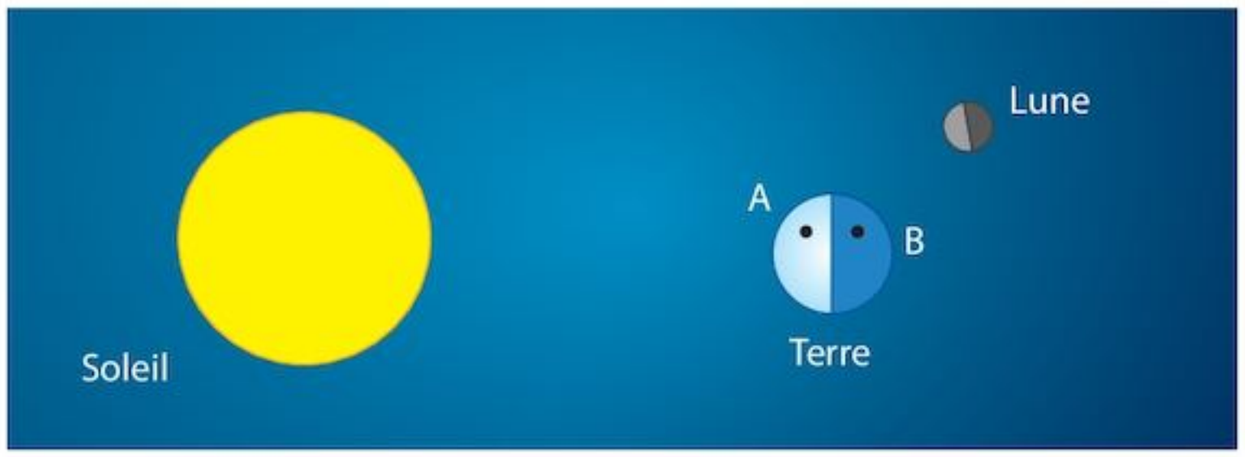
La Lune est une source secondaire de lumière.
Une source secondaire est un objet diffusant.

Extrais des informations

1. Comment est qualifiée une source de lumière telle que le Soleil ?
2. Comment est qualifiée une source de lumière telle que la Lune ?
3. Conclus sur les différences entre les deux sources citées dans les questions **1** et **2**.

Interprète

4. Sur le schéma ci-dessous sont représentés deux observateurs A et B :



– Quel est l'observateur éclairé par la source primaire ?
– Quel est l'observateur éclairé par une source secondaire ?

5. La nuit, la planète Vénus, appelée aussi « étoile du Berger », apparaît comme l'astre le plus brillant du ciel. Vénus est-elle une source primaire ou un objet diffusant ? Justifie.

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Les objets lumineux produisent-ils tous leur propre lumière ? »

SPECIMEN

ACTIVITÉ 2

Quel chemin suit la lumière au cours de sa propagation ?

Activité expérimentale SOCLE D4-D5 Réaliser un dispositif d'observation

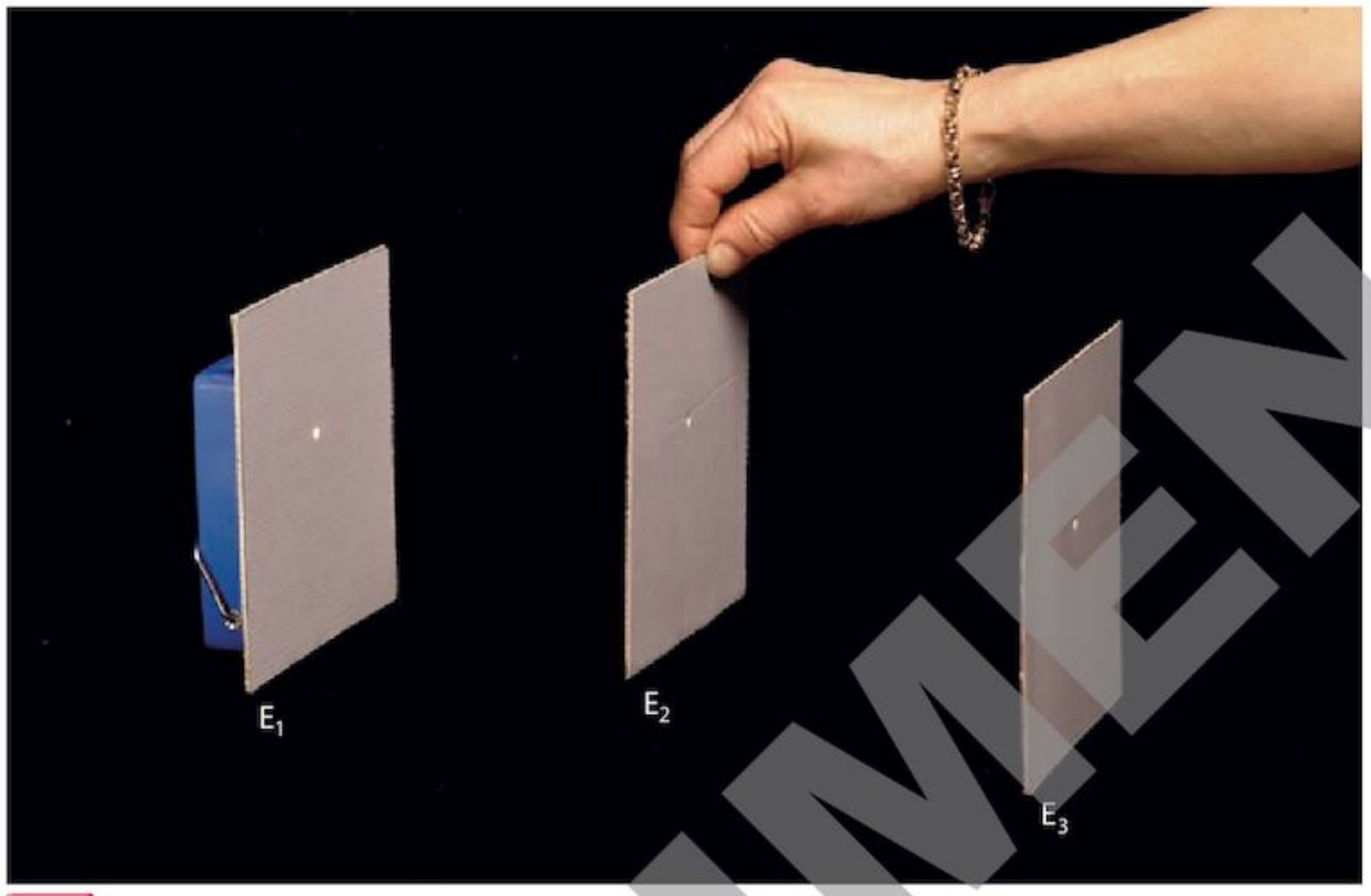


FIG. Mise en place du dispositif

Expérimente

- Place un premier écran E_1 percé devant une source de lumière.
- Place un écran percé E_3 parallèle à E_1, en face de lui.
- Intercale un écran percé E_2 entre E_1 et E_3.
- Règle les positions des écrans de façon à voir la lumière provenant de la source. Pour cela, place ton œil derrière le trou de l'écran E_3 et déplace l'écran E_2 parallèlement aux deux autres.

Fais attention !
N'utilise pas le laser comme source de lumière car il risque d'endommager ta rétine.

Observe

1. Ton œil peut-il voir la source de lumière avant le réglage du dispositif ?
2. Comment sont positionnés la source de lumière, les trois trous des écrans et l'œil quand l'œil voit la source de lumière ?

Interprète

3. Décris le trajet de la lumière en précisant son point de départ, son chemin et son point d'arrivée.
4. Comment peuvent être représentés le trajet de la lumière et son sens de propagation ?

Conclus

Rédige ta conclusion en répondant à la question :
« Quel chemin suit la lumière au cours de sa propagation ? »

SPÉCIMEN

Cours

1 Les sources de lumière

Activité 1

- Les lampes allumées ou le Soleil produisent la lumière qu'ils émettent. Ce sont des **sources primaires** de lumière.
- La plupart des objets usuels ne produisent pas la lumière qu'ils émettent. Quand ils sont éclairés, ils renvoient une partie de la lumière reçue dans toutes les directions (► FIG. 1). Ce sont des **objets diffusants** ou des **sources secondaires** de lumière.
- Un miroir est un système **réfléchissant** la lumière. Il ne la renvoie que dans une seule direction déterminée.
- Il est possible d'éclairer un objet avec un objet diffusant, mais un objet parfaitement noir ne diffuse pas la lumière reçue car il l'absorbe totalement.

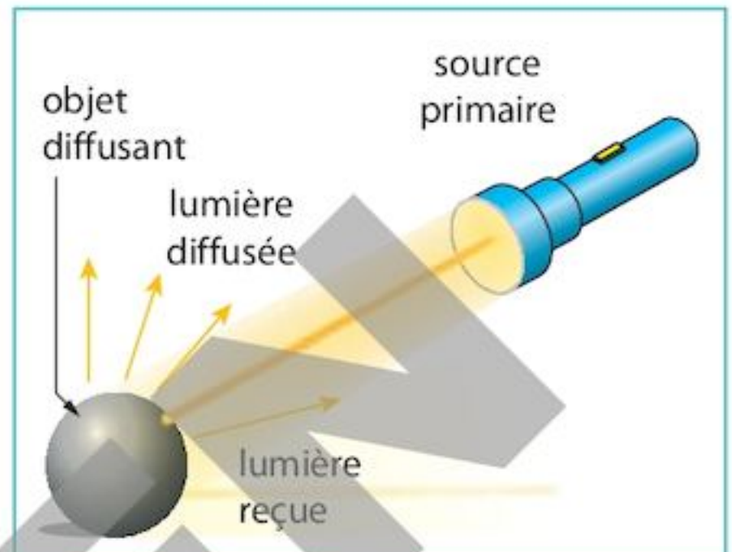


FIG. 1 Balle diffusant la lumière

À retenir

Une source primaire de lumière produit la lumière qu'elle émet.
Un objet diffusant renvoie une partie de la lumière reçue dans toutes les directions.

2 Propagation de la lumière

Activité 2

- Dans un milieu homogène et transparent (air, vide, verre, eau), la lumière se propage en ligne droite.
- Le trajet de la lumière est représenté par des demi-droites sur lesquelles une flèche indique le **sens de propagation**. Ce sont des **rayons** lumineux.
- Un **faisceau** de lumière est un ensemble de rayons lumineux. Il est représenté par ses deux rayons extrêmes.
- Lorsqu'un objet opaque, placé devant un écran blanc, est éclairé par une source de petite dimension, il arrête une partie des rayons lumineux (► FIG. 2). La lumière n'atteint pas :
  – la zone d'ombre sur l'objet appelée « **ombre propre** » ;
  – la zone d'ombre sur l'écran appelée « **ombre portée** » ;
  – la zone entre l'objet et l'écran appelée « **zone d'ombre** ».
- Pour que la source soit visible, l'œil doit être placé en dehors de la zone d'ombre.

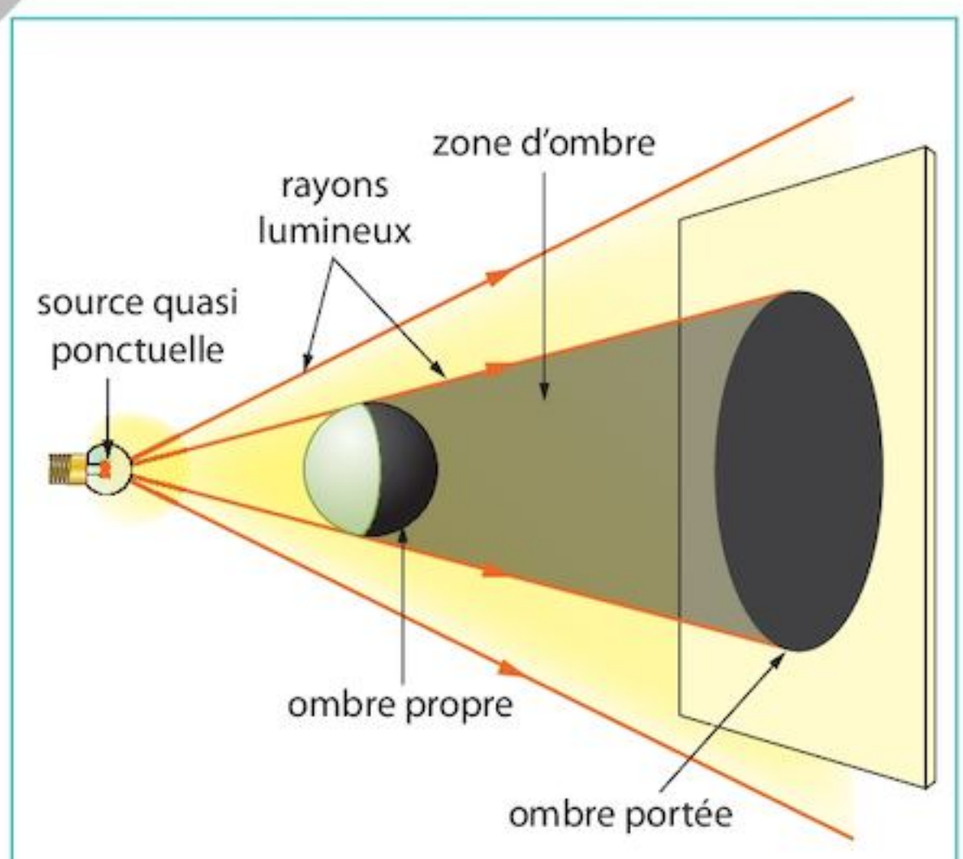


FIG. 2 Ombres formées par un faisceau lumineux

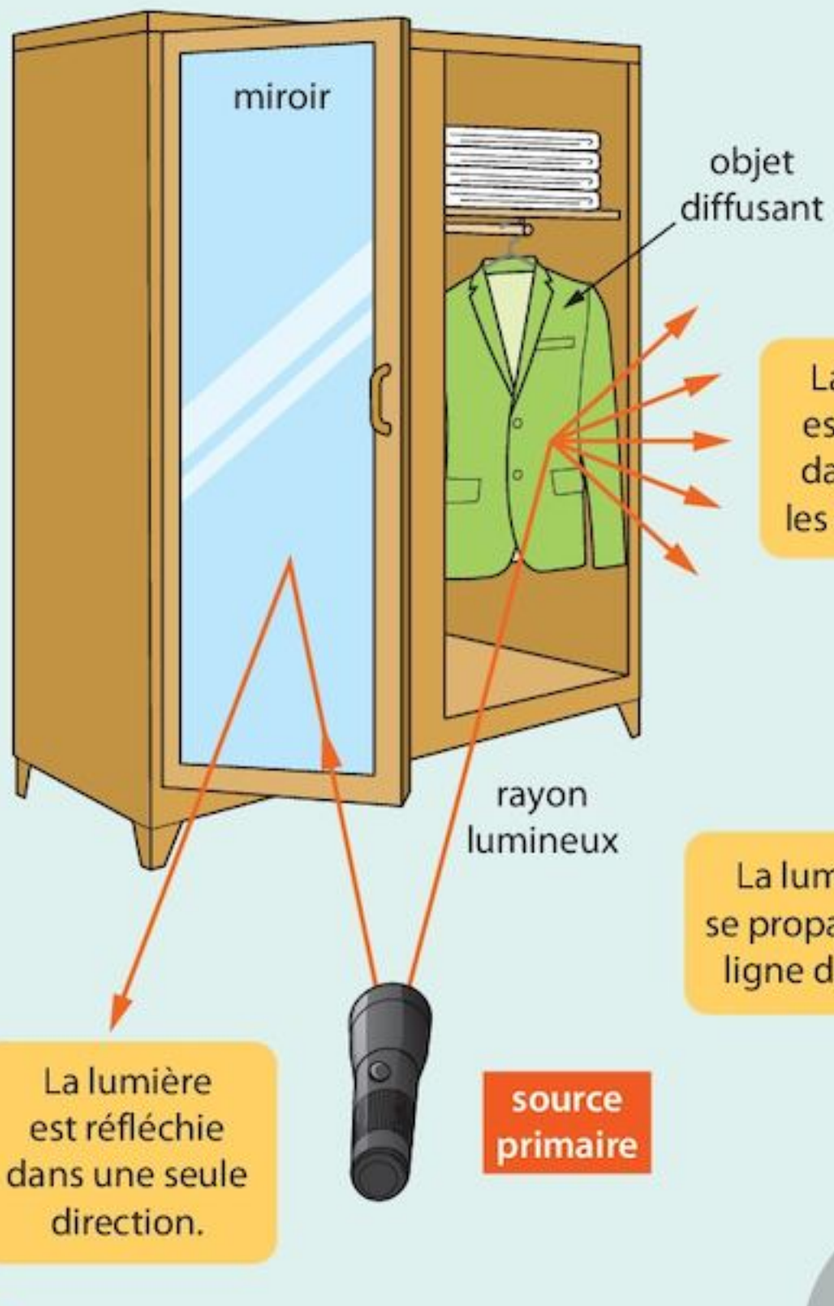
À retenir

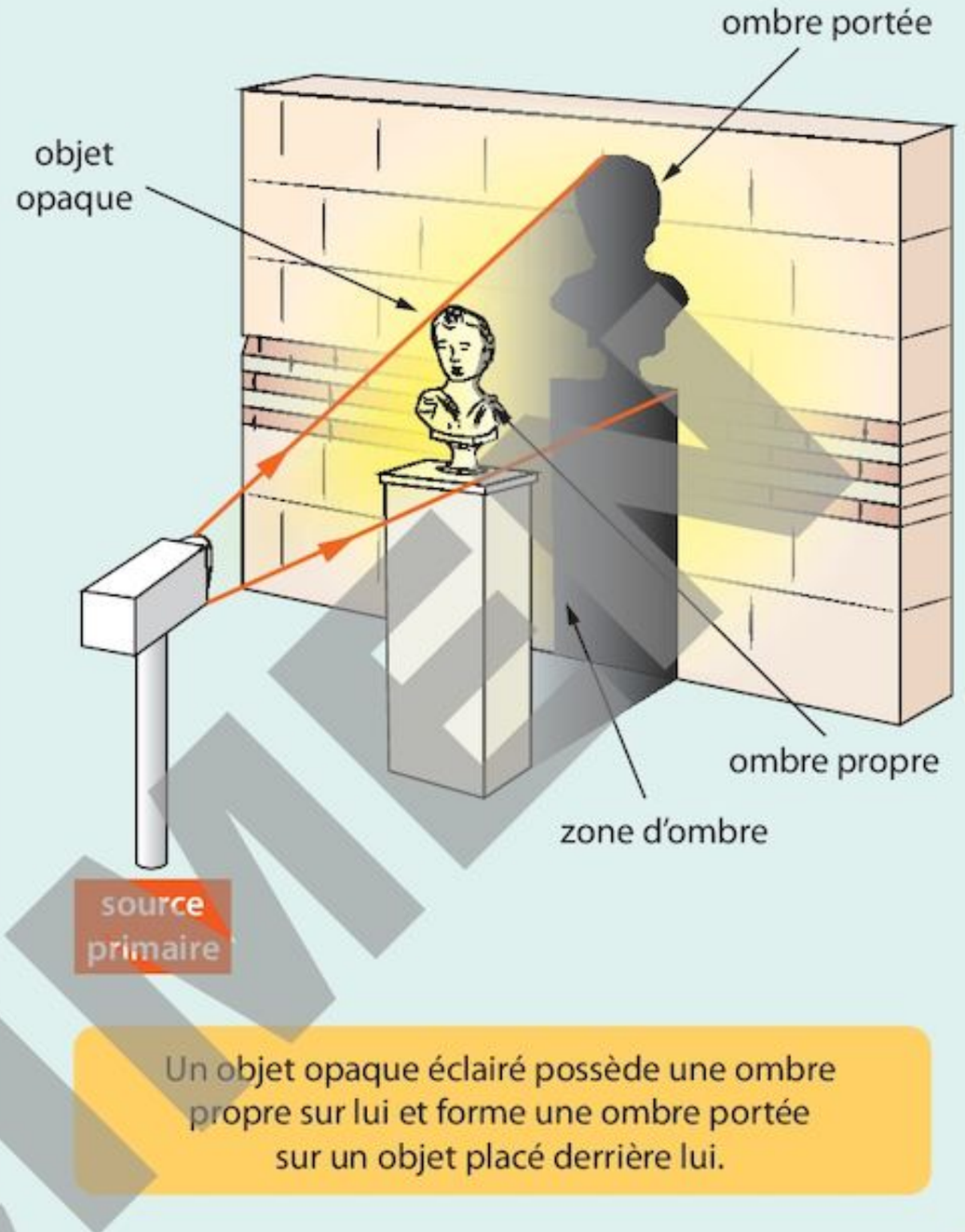
Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage en ligne droite.
Un faisceau de lumière est un ensemble de rayons lumineux.
En éclairant un objet opaque, il se forme une zone d'ombre du côté opposé à la source de lumière.

Le dico
page 141

Schéma-bilan

Propagation de la lumière et ombres





As-tu compris l'essentiel ? Questions FLASH

1 Des mots à connaître

Recopie et complète les phrases suivantes par les mots corrects.

a. Un objet éclairé renvoie une partie de la lumière reçue dans ..... les directions. C'est un objet ..... .

b. Le Soleil émet la lumière qu'il produit : c'est une source ..... de ..... .

c. Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage en ligne ..... .

d. Quand une source de lumière éclaire un objet opaque, derrière l'objet se forme une ..... d' ..... .

2 Remets dans l'ordre

Place les étiquettes dans l'ordre pour former une phrase.

diffusant | une partie | Un objet | d'une source primaire | renvoie | de la lumière

3 Trouve l'intrus

a. Trouve la source de lumière « intruse » parmi les objets ci-dessous.

b. Quels objets peuvent être qualifiés de diffusants ?

4 Corrige les phrases

Recopie les phrases fausses en les corrigeant.

a. La lumière n'a pas de sens de propagation.

b. Un faisceau de lumière n'est composé que d'un seul rayon lumineux.

c. Quand une source de lumière éclaire un objet opaque placé devant un écran, sur l'objet se forme une ombre portée et, sur l'écran, une ombre propre.

Correction des exercices, p. 143

SPEC

Développe tes compétences

Les sources de lumière

5 Je sais... distinguer source primaire et objet diffusant

Jules adore jouer avec Pistou, son chat. Il agite un pointeur laser devant les pattes de Pistou. Ce dernier suit le point rouge du regard.

a. D'où provient le faisceau de lumière ?

b. De quel type de source de lumière s'agit-il ?

c. Le sol diffuse la lumière du laser. De quel type de source de lumière s'agit-il ?

Fiche Méthode 3, p. 135

6 Compare des sources de lumière

SOCLE D1 Utiliser la langue française

Les nébuleuses sont d'immenses nuages de gaz et de poussières. Une nébuleuse diffuse la lumière d'étoiles situées à proximité. Une des nébuleuses les plus célèbres est la nébuleuse d'Orion, découverte en 1610 par un astronome français, Nicolas-Claude Fabri de Peiresc.

a. Quelles sont les sources primaires de lumière éclairant une nébuleuse ?

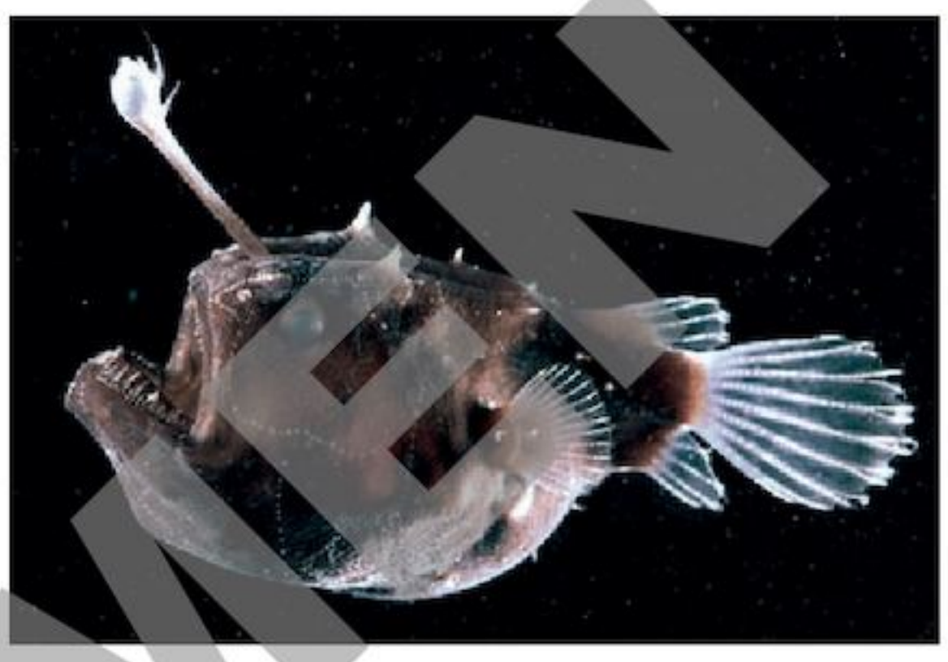
b. Quels sont les objets diffusants permettant de voir la nébuleuse ?

7 Cherche une information

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

La baudroie abyssale est un poisson vivant à de très grandes profondeurs. Pour attirer ses proies, elle utilise la bioluminescence. Une partie de son épine dorsale se met alors à briller.

Le ver luisant ou lampyre utilise aussi la bioluminescence pour attirer vers lui d'autres vers luisants.



a. Recherche sur internet quels types de réactions sont responsables de la production de lumière par la baudroie ou le ver luisant.

b. Ces animaux sont-ils des sources primaires ou secondaires de lumière ? Justifie.

8 Classe des ampoules

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Avant de rénover son appartement, Frédérique se renseigne sur les différentes ampoules vendues dans le commerce. Le tableau ci-dessous donne le flux lumineux de chaque type d'ampoule pour une même puissance. Ce flux s'exprime en lumen.

Type d'ampoule	Fluocompacte	LED	Halogène	Tube fluorescent
Flux lumineux	2 100	3 000	500	1 500

a. Classe les ampoules de la plus lumineuse à la moins lumineuse.

b. Frédérique hésite entre les ampoules halogènes et les ampoules à LED. Combien lui faudrait-il d'ampoules de type halogène pour avoir la même luminosité qu'avec une ampoule à LED ?

c. En quoi les ampoules à LED sont-elles préférables ?

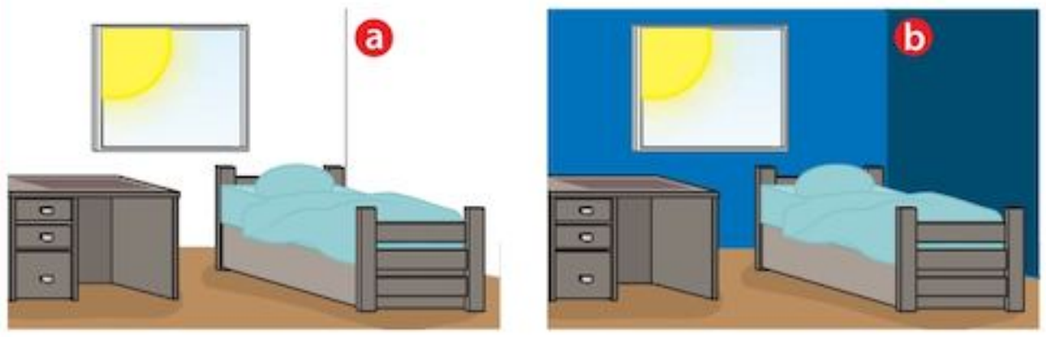
SPÉCIMEN

Développe tes compétences

9 Prends d es init iatives
Analyse la situation

SOCLE D4 Argumenter

Explique laquelle de ces deux chambres est la plus lumineuse. Justifie.



10 Distingue des sources de lumière

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Pour réaliser de bonnes prises de vue, les photographes utilisent des accessoires dont le parapluie. Il permet d'éliminer ou d'adoucir les ombres sur le modèle.

a. Quelles sont les deux sources de lumière présentes dans le dessin ci-dessus ?

b. Laquelle est une source secondaire ?

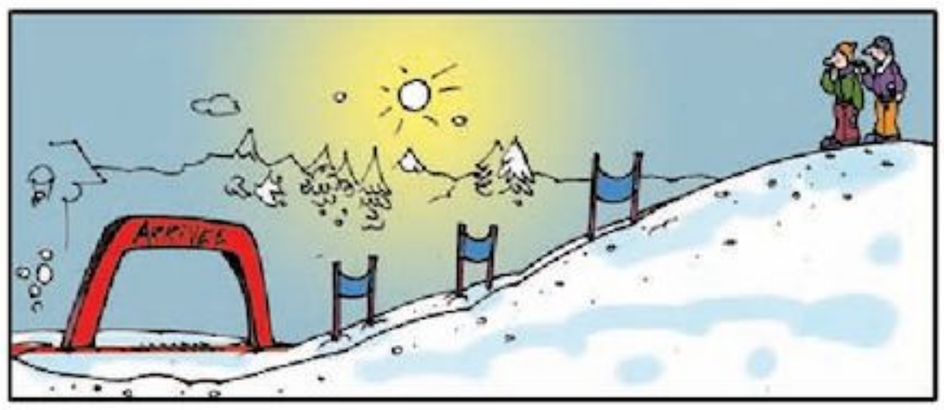
c. Pourquoi la face interne du parapluie est-elle de couleur claire ?

Propagation de la lumière

11 Prends des init iatives
Vérifie un alignement

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

Pour préparer une compétition de ski, les organisateurs veulent s'assurer de la bonne position des trois dernières portes que les coureurs doivent contourner.



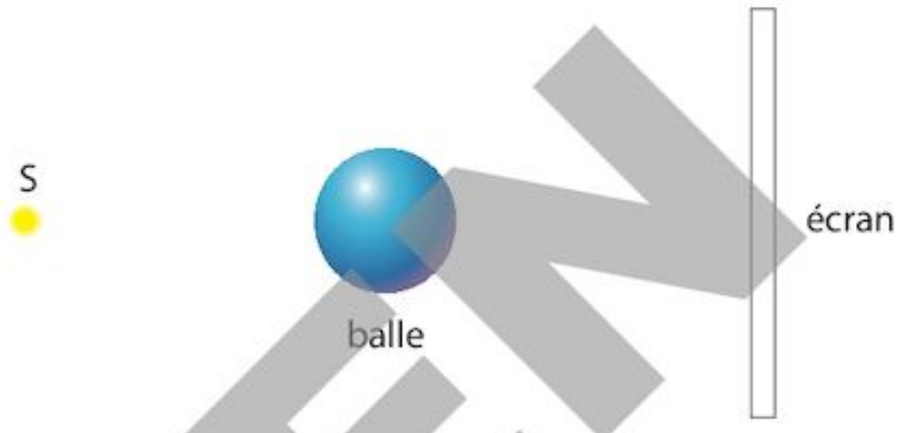
Comment les organisateurs peuvent-ils vérifier que les portes sont correctement alignées ?

12 Trace des rayons lumineux

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Émeline éclaire une balle avec une source de lumière.

a. Recopie le schéma ci-dessous et trace les deux rayons lumineux issus de la source S et frôlant la balle de part et d'autre. Hachure ensuite toutes les zones ne recevant pas de lumière de la source.



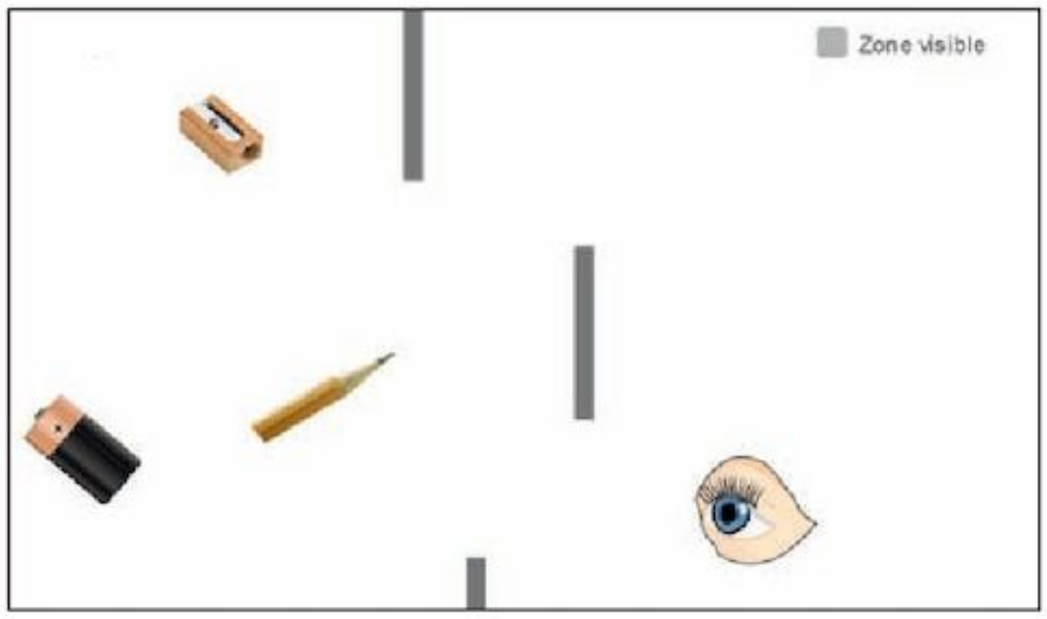
b. Sur l'écran, Émeline observe une ombre. Quelle est la couleur de l'ombre de la balle portée sur l'écran ? Justifie ta réponse.

c. Si Émeline éloigne la balle de la source, comment varie la taille de l'ombre portée de la balle ? Justifie ta réponse en complétant le schéma précédent.

13 Exploite une animation !

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Dans cette animation, tu peux déplacer l'œil et les trois objets suivants : une pile, un crayon et un taille-crayon.



a. Existe-t-il une zone dans laquelle l'œil ne peut pas voir d'objet ?

b. À quelle condition l'œil peut-il voir un objet ?

14 Analyse un tir sportif

SOCLE D4 Proposer des hypothèses

Camille pratique le tir de compétition sur cible éloignée. Or, bien qu'elle dispose d'un viseur laser, elle remarque que tous ses tirs ont tendance à arriver sur le côté droit de l'endroit où elle vise.

Propose différentes hypothèses plausibles impliquant entre autre le trajet de la lumière pour expliquer ces observations.

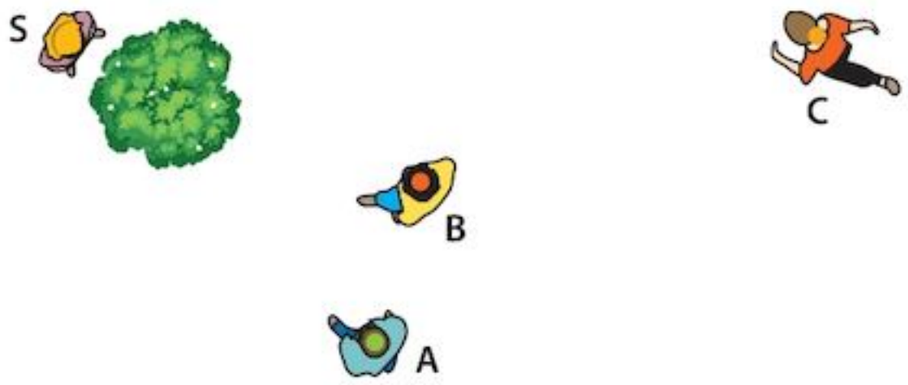
SPECIMEN

Développe tes compétences

15 Un faisceau de présomptions

SOCLE D4 Identifier des questions de nature scientifique

Sophia est cachée derrière un arbre. Ses trois amis, Alexandre, Baptiste et Cherazade (A, B, C), la cherchent. Sophia est-elle bien cachée ? Justifie ta réponse.



16 Prends des précautions

SOCLE D3-D5 Réinvestir la sécurité de façon responsable

Certaines sources de lumière peuvent être dangereuses pour l'œil. Elles peuvent endommager la fine membrane sensible située au fond de l'œil, appelée la rétine. Le Soleil, par exemple, ne doit pas être regardé directement, sous peine d'occasionner de graves lésions. Le laser utilisé au collège est un faisceau de lumière concentré. Il peut, lui aussi, occasionner des dégâts irréversibles s'il n'est pas correctement utilisé.

a. Cite deux sources primaires de lumière présentes dans le texte.

b. Quelle est la précaution à prendre avant d'utiliser un laser ? Justifie.

17 La physique autour de nous
Laser game

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Les participants d'un jeu laser ont une arme factice avec un pointeur laser et des capteurs positionnés sur le corps.
Le but de ce jeu est de viser correctement le capteur des membres de l'équipe adverse.
Des fumigènes, composés de particules solides de fumée, sont lancés dans la salle et les joueurs sont étonnés de voir les rayons de lumière apparaître.

Pourquoi les joueurs peuvent-ils voir les rayons uniquement lorsqu'il y a des fumigènes dans la salle ?

18 The dome

SOCLE D1 Comprendre des documents scientifiques

During World War 2, the dome of the Reichstag Building in Berlin was destroyed. In the nineties, Norman Foster, an English architect, built a new one. In order to be more respectful of the environment, he decided to put a big mirror in the dome. The mirror reflects the sunlight in the rooms located under the roof. With this mirror, the Reichstag made a lot of energy savings.

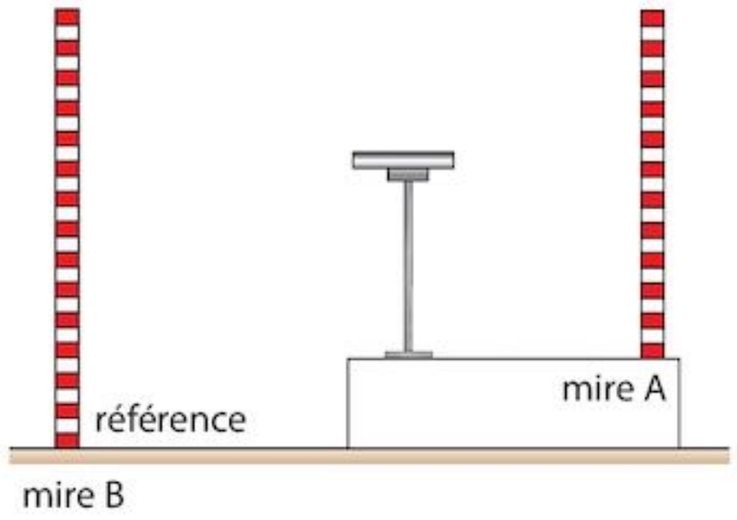
a. Quelle est la source primaire de lumière citée dans le texte ?

b. Quelle est la source secondaire de lumière citée dans le texte ?

19 Un peu de hauteur

SOCLE D4 Mesurer des grandeurs physiques

Pour mesurer le dénivelé des terrains avant une construction, les géomètres utilisent une lunette à visée laser et des mires graduées. La hauteur de chaque bande blanche ou rouge est de 20 cm.



a. Détermine la graduation atteinte par le rayon lumineux issu de la lunette quand le géomètre vise la mire A, puis la mire B dans la situation ci-dessus.

b. Déduis-en la hauteur mesurée sur la mire A, puis celle mesurée sur la mire B.

c. À quelle hauteur par rapport à la référence se situent les pieds du géomètre lorsqu'il effectue la mesure avec le laser ?

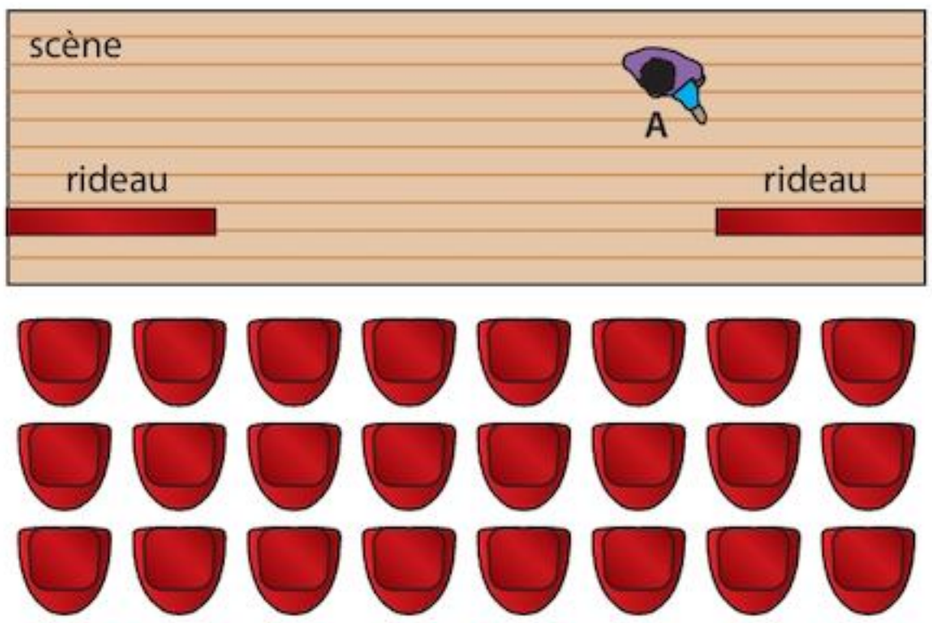
SPECIMEN

Développe tes compétences

20 Sur scène

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Adeline veut monter une pièce avec son club de théâtre. Elle schématise la scène et la salle de spectacle.



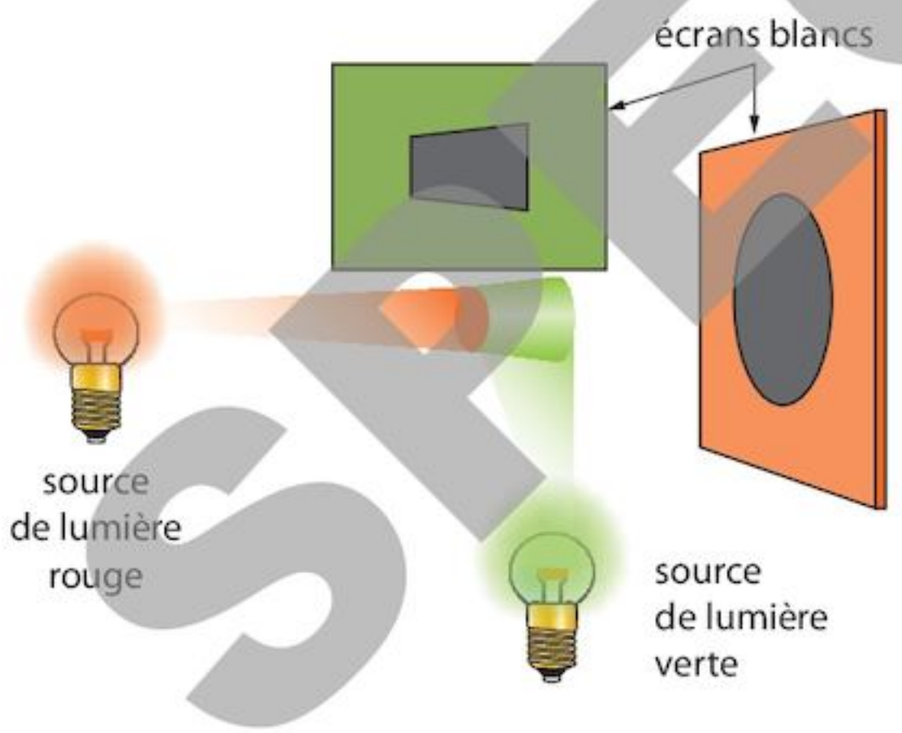
a. Ci-dessus, tous les spectateurs peuvent-ils voir l'acteur A ? Trouve une méthode permettant de savoir quels spectateurs voient l'acteur A.

b. Sur scène, où Adeline doit-elle placer les acteurs pour que tous les spectateurs les voient ?

21 Ombre portée

SOCLE D4 Interpréter des résultats expérimentaux

Nader éclaire successivement un objet avec une lumière verte, puis avec une lumière rouge. Il observe les ombres portées comme sur le dessin ci-dessous :



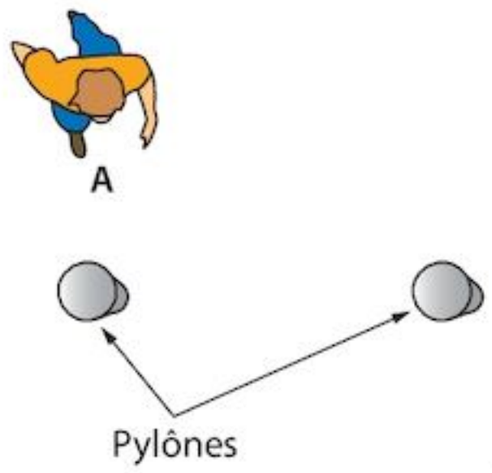
a. Explique la forme des ombres portées.

b. Pourquoi lors d'un match de football nocturne, les joueurs possèdent quatre ombres portées sur la pelouse ?

22 L'heure de la récré

SOCLE D4 Argumenter

À la récréation, Sébastien joue avec deux camarades de classe, Louis (A) et Guillaume (B), dans la cour de l'école. Il essaie de se cacher d'eux derrière des pylônes.



a. Schématise la situation le plus précisément possible.

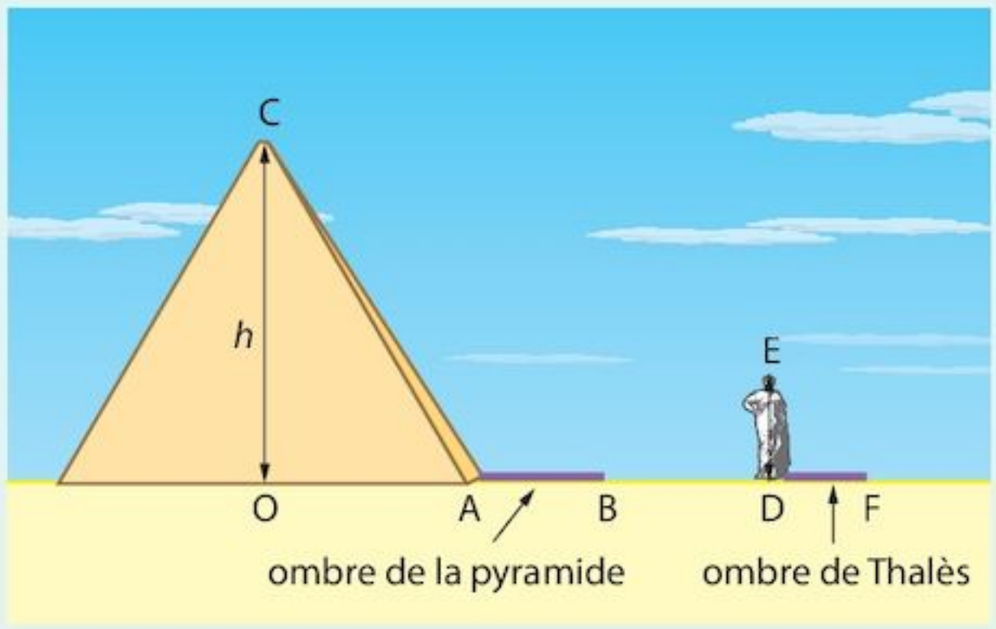
b. Détermine où Sébastien doit se cacher pour éviter ses deux camarades.

Le coin des experts

23 Histoire des sciences
Thalès mesure une pyramide

SOCLE D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences

La pyramide de Khéops a une hauteur de 139 m. Dans l'Antiquité, le savant grec Thalès (vers 625-547 av. J.-C.) met au point une méthode pour déterminer la hauteur *h* de cette pyramide. Il choisit le moment de la journée où son ombre a la même taille que lui et mesure la longueur de l'ombre de la pyramide. Il trouve 32 m. Le Soleil étant très éloigné, les rayons arrivant sur la Terre sont parallèles entre eux.



a. De quelle nature sont les triangles COB et EDF ? Que peux-tu en déduire au sujet des dimensions *h* et OB ?

b. La base de la pyramide mesure 230 m de côté. Détermine la hauteur de la pyramide.

c. Cette méthode n'est pas très juste. Exprime l'erreur de la mesure en % en utilisant la relation :

$$\frac{(\text{Hauteur trouvée} - \text{Hauteur réelle})}{\text{Hauteur réelle}} \times 100$$

STEM

L'escrime : un sport électrique !

Tâche complexe1

EPI Croisements entre enseignements – Information, communication, citoyenneté – Physique & Technologie & EPS

Pierre pratique l'escrime depuis peu. Son entraîneur lui demande d'arbitrer un combat au fleuret, mais Pierre craint de ne pas y arriver... Son entraîneur le rassure en lui disant qu'il n'a qu'à compter le nombre de fois où les lampes s'allument.

Comment est constitué le circuit électrique permettant de compter les touches au fleuret ?

Réponds à la question posée en utilisant tout ou partie des documents proposés. Lis, réfléchis et... conclus !

DOC. 1

L'arme du débutant : le fleuret

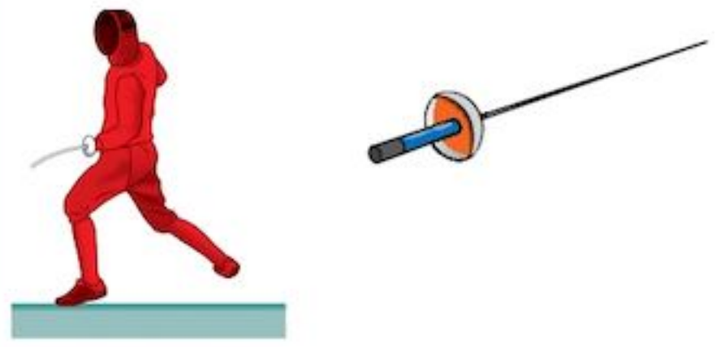
L'escrime est un sport de combat. Il s'agit de toucher un adversaire avec la pointe ou le tranchant d'une arme blanche sans être touché.
Parmi les armes utilisées, le fleuret a été créé au XVII^{e} siècle pour servir d'arme d'entraînement et d'étude. Il est en général la première arme enseignée aux débutants.
Discipline olympique depuis 1896 pour les hommes et 1924 pour les femmes, le fleuret est pratiqué lors de compétitions au cours desquelles le nombre de touches est totalisé pour permettre de déterminer le vainqueur.
Une touche correspond à un contact entre la lame de l'adversaire et la zone de touche. Ce contact provoque l'activation d'une lampe verte ou rouge en fonction du tireur touché.

DOC. 2

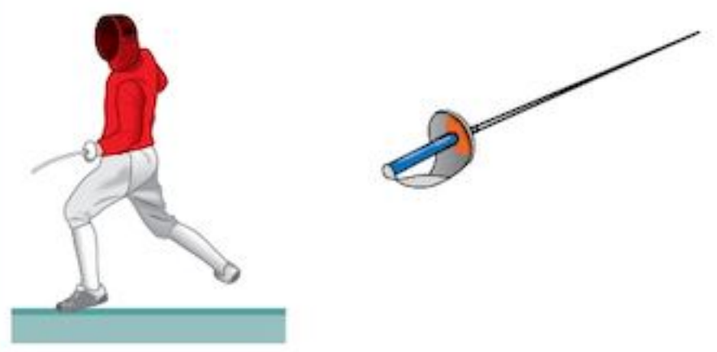
Les zones de touches valables

*Zones de touches valables au **fleuret***

*Zones de touches valables à l'**épée***



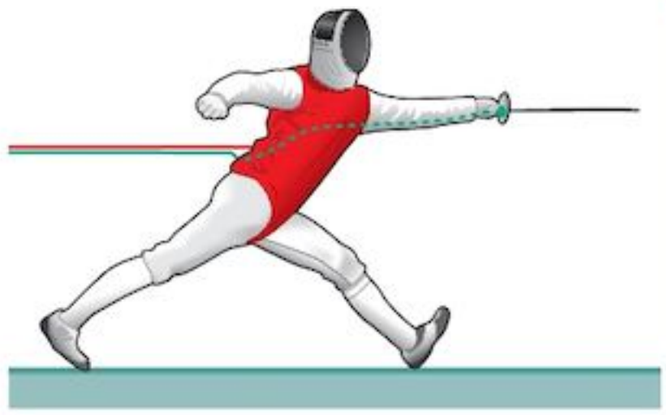
*Zones de touches valables au **sabre***



DOC. 3

L'équipement du tireur

Des fils de connexion sont reliés au plastron et au fleuret du tireur.



Le givrage d'un avion

Tâche complexe2

EPI Croisements entre enseignements – Corps, santé, bien-être et sécurité – Physique & SVT & BIA

Les pilotes d'avion redoutent le phénomène de givrage. Lors de la traversée d'un nimbostratus, une couche de glace de plus en plus épaisse peut se former sur les ailes de l'avion en commençant par les bords d'attaque. Cette glace modifie le profil de l'aile et en diminue la portance. Cela peut conduire à une chute brutale de l'avion, appelée « décrochage ».

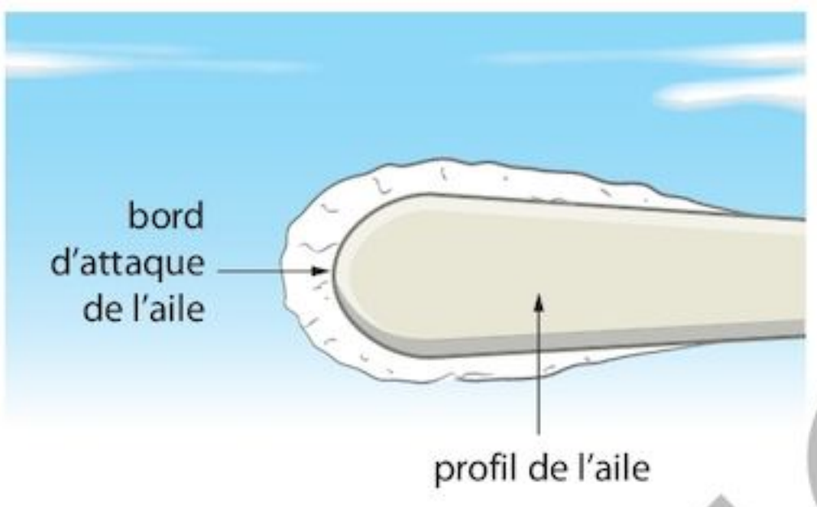
? L'avion étant à la même température que le nuage qu'il traverse, comment expliquer la solidification de l'eau liquide présente dans le nuage sur la surface de l'avion ?

Réponds à la question posée en utilisant tout ou partie des documents proposés. Lis, réfléchis et... conclus !

SPECIMEN

DOC. 1

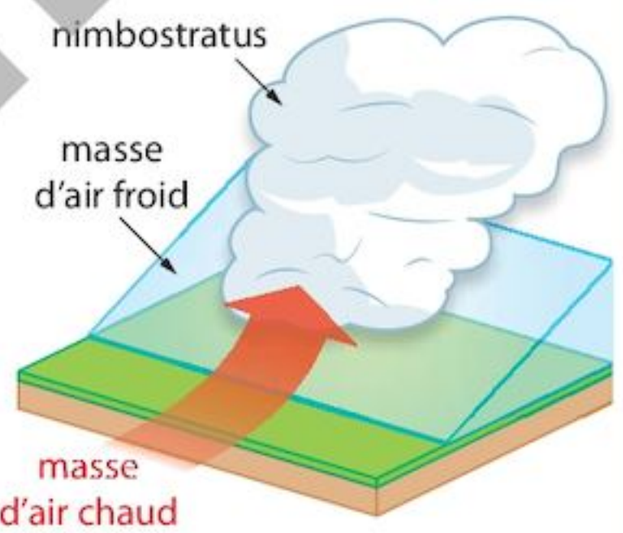
Givrage d'une aile d'avion vue en coupe



DOC. 2

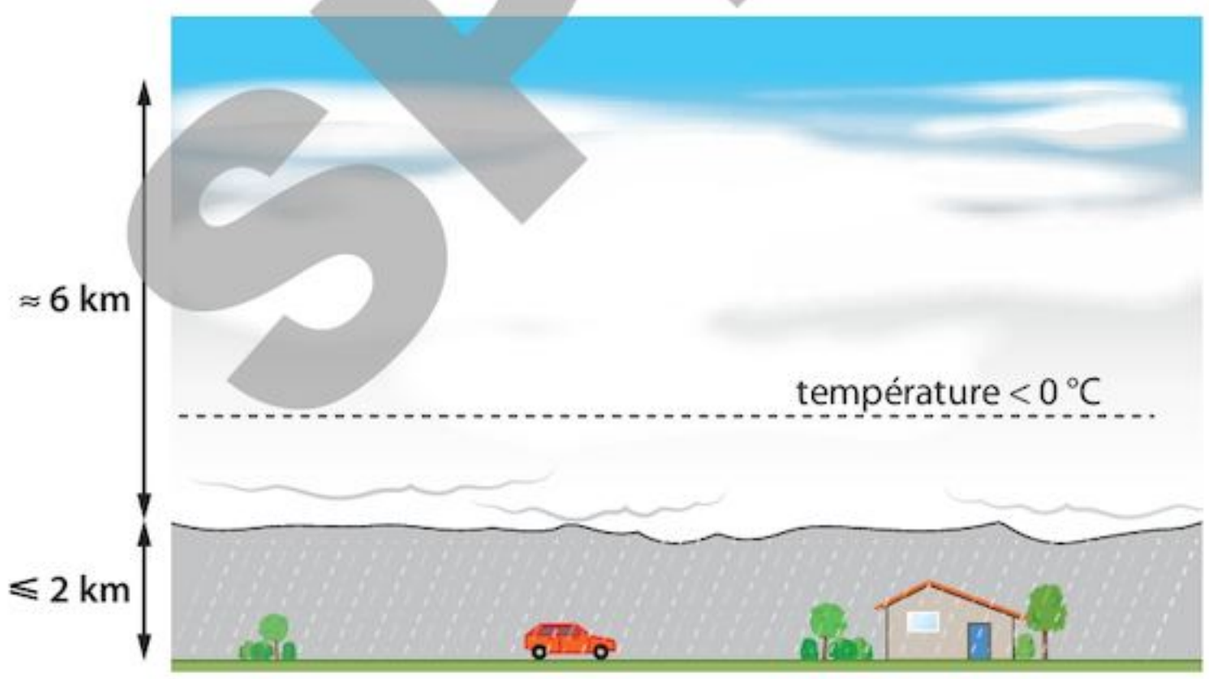
Formation d'un nimbostratus

Un nimbostratus se forme au voisinage d'un front chaud, c'est-à-dire à proximité de l'endroit où une masse d'air chaud et humide glisse au-dessus d'une masse d'air froid. La vapeur d'eau contenue dans la masse d'air chaud se refroidit en s'élevant et se condense en fines gouttelettes.



DOC. 3

Structure d'un nimbostratus (échelles non respectées)



Un nimbostratus est un nuage constitué de minuscules gouttelettes d'eau. Il peut s'étendre sur plusieurs dizaines de kilomètres horizontalement et quelques kilomètres verticalement. Il a une structure en couches. Les turbulences y sont rares. Ce nuage est associé à des précipitations continues au sol.

DOC. 4

Phénomène de surfusion

Lors du passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide, les premiers cristaux se forment autour d'une impureté, comme une poussière par exemple, jouant le rôle de noyau de solidification.
Le solide croît ensuite autour de ce noyau.
En l'absence d'impuretés et de perturbations mécaniques comme des vibrations ou des chocs, de l'eau à l'état liquide peut exister entre – 29 °C et 0 °C. L'eau est alors dite en surfusion. Il suffit d'un choc ou de l'introduction d'une impureté pour que l'eau liquide se transforme presque instantanément en glace.

Le « lunoscope »

Tâche complexe 3

EPI Croisements entre enseignements – Sciences, technologie et société – Physique & SVT

Sur un site internet, Robin a trouvé une notice de fabrication d'un « lunoscope ».
Le site affirme que cette maquette permet d'observer les différentes phases de la Lune, même en plein jour !

Comment le « lunoscope » permet-il de simuler les phases de la Lune ?

Réponds à la question posée en utilisant tout ou partie des documents proposés. Lis, réfléchis et... conclus !

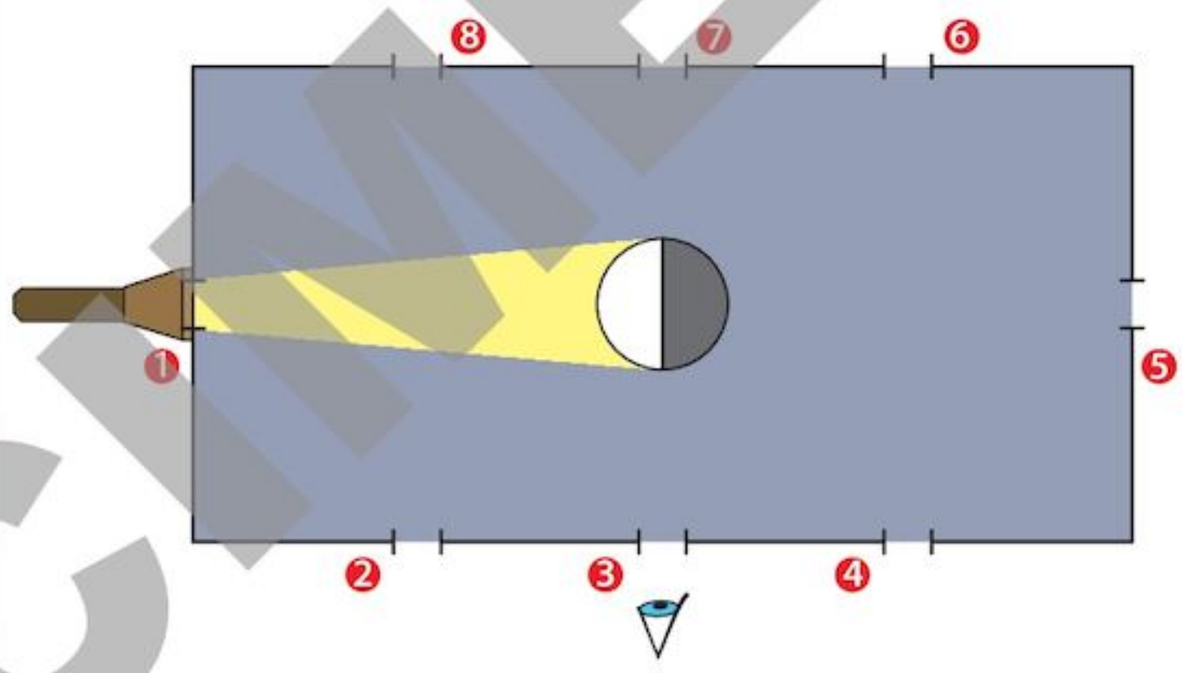
DOC. 1

Extrait de la notice de fabrication

Peindre en noir l'intérieur d'une boîte à chaussures.
- Tracer 8 petits cercles régulièrement espacés sur les 4 faces de la boîte.
- Découper délicatement les 8 cercles.
- Transpercer une boule de polystyrène avec un pic en bois, puis fixer ce pic au centre de la boîte.
- Refermer la boîte avec son couvercle et placer une lampe de poche devant l'un des cercles.

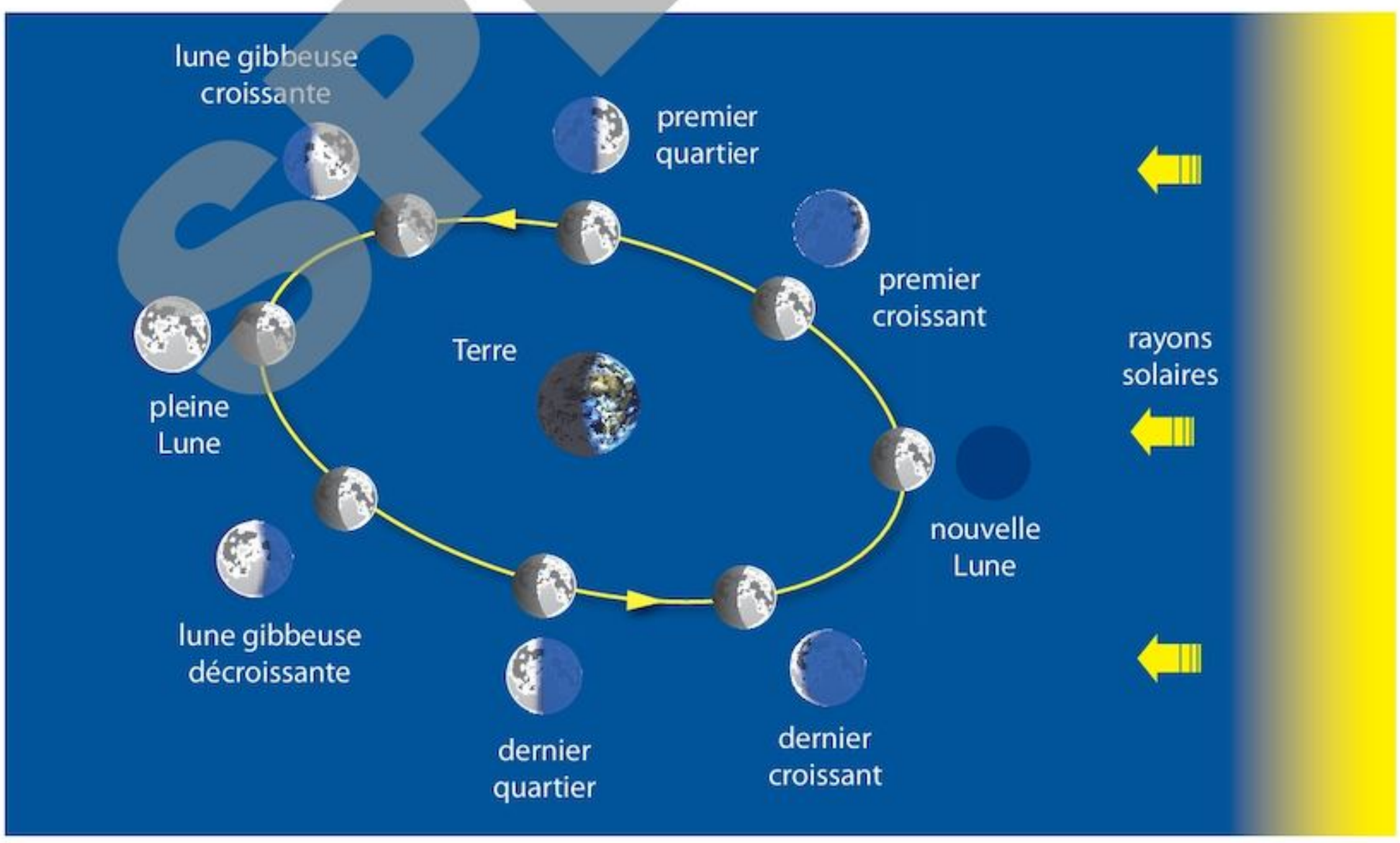
DOC. 2

Vue du dessus de la maquette réalisée par Robin



DOC. 3

Les phases de la Lune



SPECIMEN

Le salage des routes en hiver

Tâche complexe 4

EPI Croisements entre enseignements – Transition écologique et développement durable – Physique & Histoire-géographie & EMC

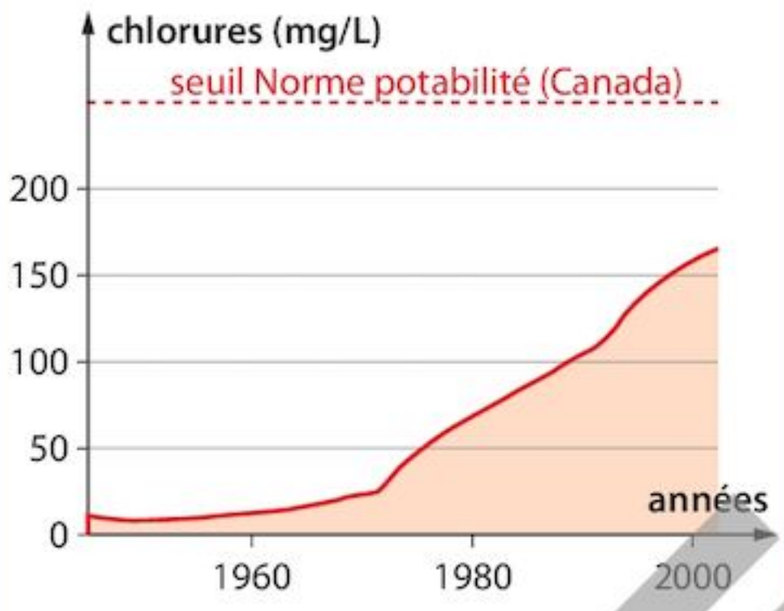
De nombreuses routes peuvent être enneigées en hiver. Elles peuvent aussi être recouvertes de verglas. Pour assurer de bonnes conditions de circulation, les services de l'équipement répandent du sel sur ces routes. Cette technique n'est employée que depuis la deuxième moitié du XX^{e} siècle grâce à la baisse importante du prix du sel.

Quels sont les avantages et les inconvénients du salage en hiver ?

Réponds à la question posée en utilisant tout ou partie des documents proposés. Lis, réfléchis et... conclus !

DOC. 1

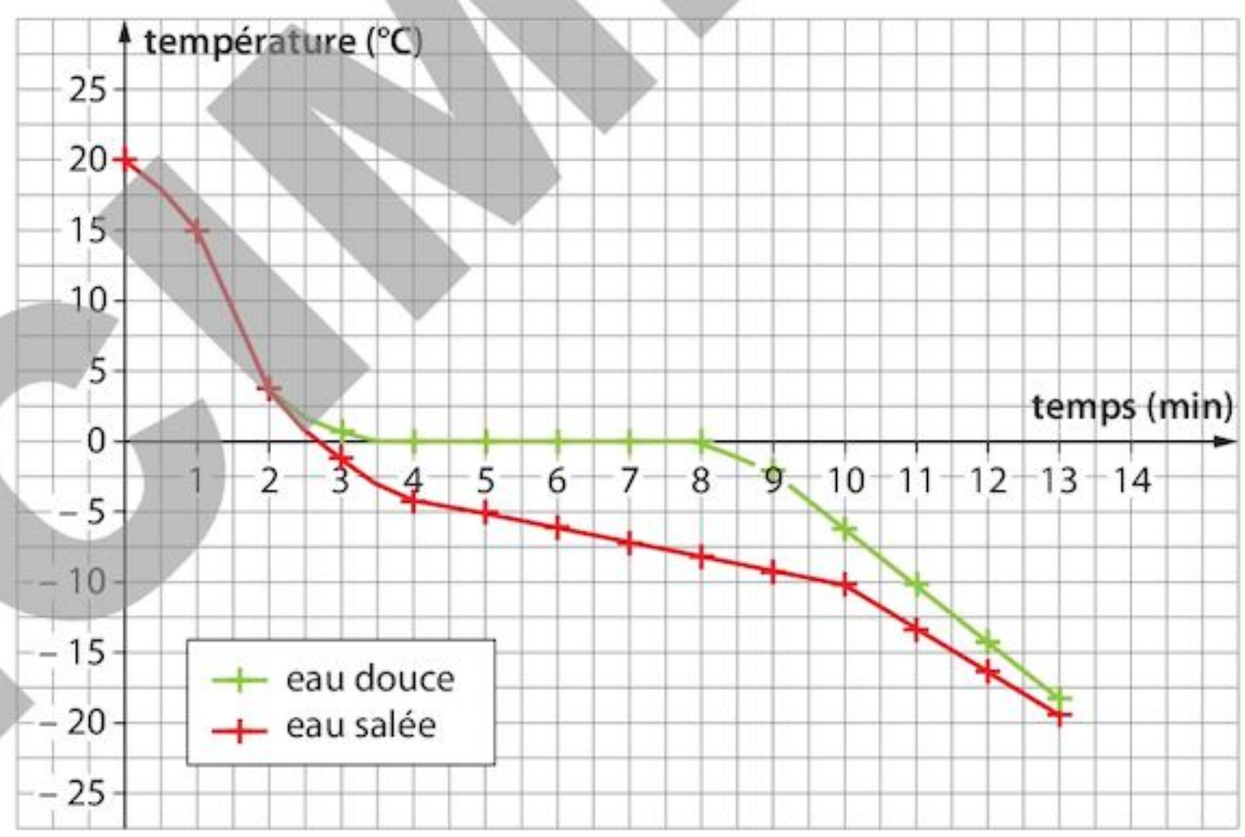
Teneur en chlorures dans les eaux de Toronto



Depuis les années 1990, la ville canadienne de Toronto utilise plus de 100 000 tonnes de sel par an pour le dégivrage.

DOC. 2

Suivi de la température lors de la congélation de deux eaux : une eau salée et une eau douce



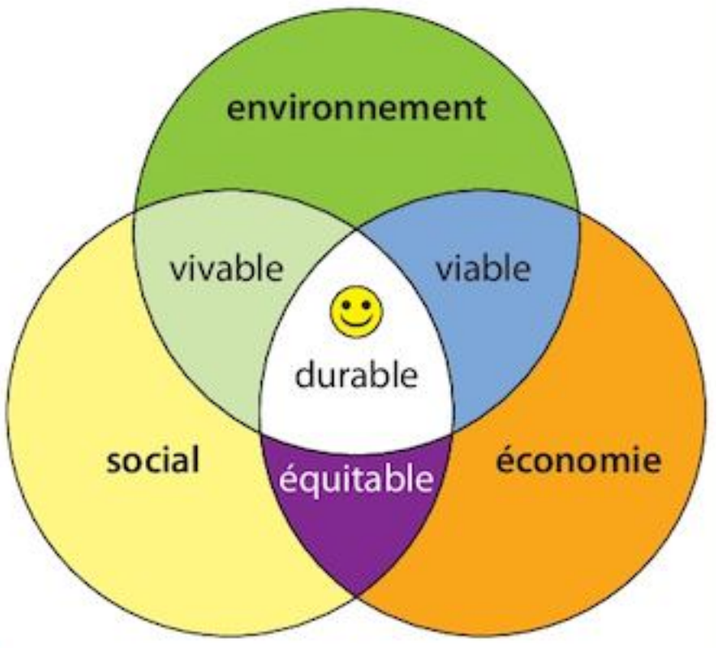
DOC. 3

Les difficultés du déneigement

Pour une couche de neige épaisse, il faut au préalable racler.
Toutes les neiges ne peuvent pas être salées : si une neige est très froide ou très humide, le salage est inefficace. Et sur une neige adéquate et salée correctement, le simple passage des véhicules élimine de la chaussée la neige salée.
Une alternative au salage actuellement étudiée serait le sablage. Il provoque moins de rouille sur les véhicules et modifie moins la teneur des eaux en chlorures. Cette valeur est surveillée pour garantir la potabilité de l'eau.
Le sel utilisé est majoritairement du chlorure de sodium marin. En France, 51 % de la production de sel est destinée au salage des routes. Des emplois en dépendent donc mais son extraction massive participe à l'érosion du littoral.

DOC. 4

Critères permettant de définir un développement durable



SPÉCIMEN

La mer Morte

Tâche complexe5

EPI Croisements entre enseignements – Transition écologique et développement durable – Physique & SVT

La mer Morte est une curiosité sur Terre. Elle ne possède quasiment aucune vie végétale ni animale alors qu'habituellement, la vie se développe très facilement dans et à proximité de l'eau salée.

Pourquoi n'y a-t-il quasiment pas de vie dans la mer Morte ?

Réponds à la question posée en utilisant tout ou partie des documents proposés. Lis, réfléchis et... conclus !

DOC. 1

La mer Morte

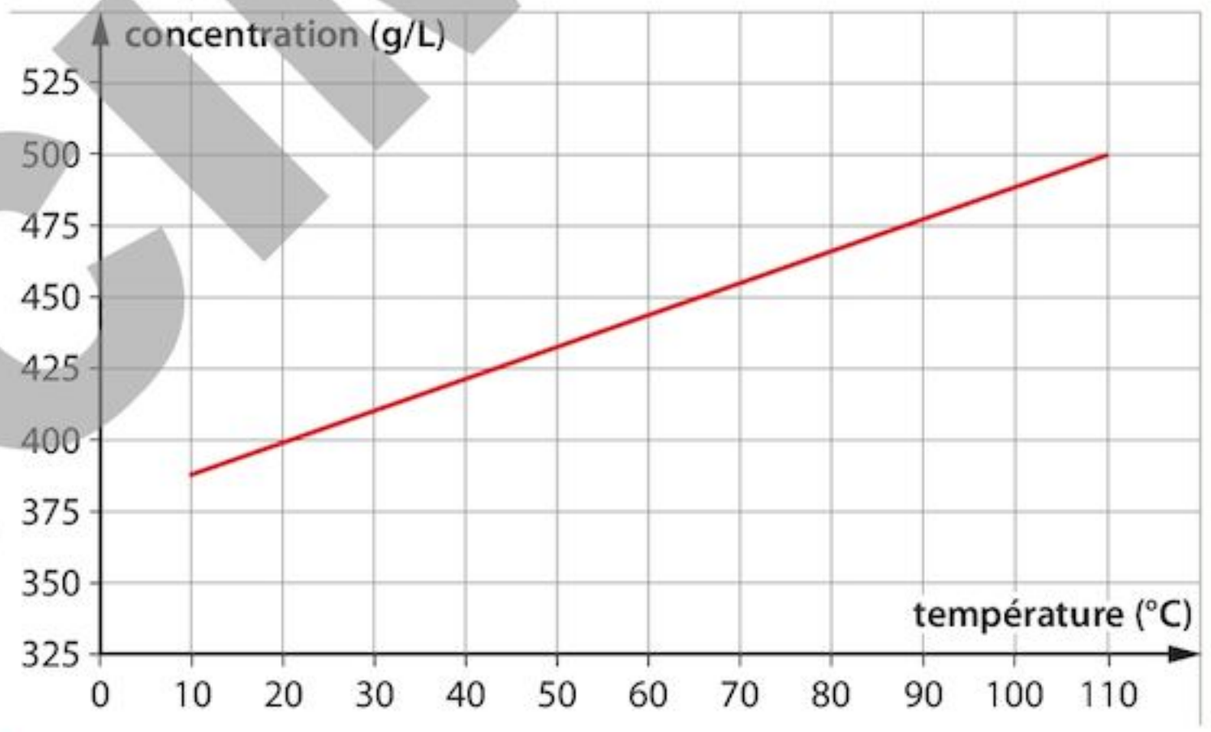
La mer Morte est un lac d'eau salée situé au Moyen-Orient entre la Jordanie, la Palestine et Israël.

Dans les mers et océans du globe, l'eau de mer a habituellement une salinité d'environ 30 g/L.
En fonction des saisons, un phénomène étrange a lieu dans la mer Morte. En été, avec la chaleur, l'eau s'évapore partiellement et il apparaît alors des cristaux de sel sur les rives et au fond.
En hiver, le niveau de l'eau remonte par l'apport extérieur du Jourdain et la mer Morte retrouve une surface lisse.
Le sel à l'état solide est constitué de cristaux de chlorure de sodium.

DOC. 2

Solubilité du sel dans l'eau

La solubilité du sel dans l'eau dépend de la température.
La courbe suivante représente la concentration maximale de sel en g/L qu'il est possible d'atteindre dans une eau en fonction de la température.



DOC. 3

La vie dans les eaux salées

Les mers et les océans de la planète regorgent de vie sous-marine (algues, poissons, mammifères…). La biodiversité y est extrêmement variée et les scientifiques estiment que 95 % de la vie animale s'y trouve.
Le chlorure de sodium est l'une des substances constitutives des sels minéraux dont les êtres vivants ont besoin.

SPÉCIMEN

Unités, multiples et sous-multiples

Fiche outil 1

Les grandeurs mesurables se représentent par un nombre suivi d'une unité.
Ce tableau indique les unités du système international (SI) les plus couramment utilisées en physique-chimie :

Grandeur	Unité	Multiple	Sous-multiples	Correspondances
longueur	mètre (m)	kilomètre (km)	• centimètre (cm) • millimètre (mm) • micromètre (µm) • nanomètre (nm)	• 1 km = 1×10^3 m • 1 mm = 1×10^{-3} m • 1 µm = 1×10^{-6} m • 1 nm = 1×10^{-9} m
surface	mètre carré (m^2)	kilomètre carré (km^2)	centimètre carré (cm^2)	• 1 m^2 = 1×10^4 cm^2 • 1 km^2 = 1×10^6 m^2
volume	mètre cube (m^3)	–	• litre • décimètre cube • centimètre cube	• 1 m^3 = 1×10^3 dm^3 • 1 dm^3 = 1×10^3 cm^3 • 1 dm^3 = 1 L • 1 cm^3 = 1 mL
temps	seconde (s)	• heure (h) • minute (min)	–	• 1 h = 60 min • 1 min = 60 s • 1 h = 3 600 s
vitesse	mètre par seconde (m/s)	–	kilomètre par heure (km/h)	1 m/s = 3,6 km/h
masse	kilogramme (kg)	tonne (t)	gramme (g)	• 1 t = 1×10^3 kg • 1 kg = 1×10^3 g
intensité	ampère (A)	–	• milliampère (mA) • microampère (µA)	• 1 A = 1×10^3 mA • 1 A = 1×10^6 µA
tension	volt (V)	kilovolt (kV)	millivolt (mV)	• 1 kV = 1×10^3 V • 1 V = 1×10^3 mV
résistance électrique	ohm (Ω)	• kiloohm (kΩ) • mégaohm (MΩ)	–	• 1 kΩ = 1×10^3 Ω • 1 MΩ = 1×10^6 Ω
énergie	joule (J)	• kilojoule (kJ) • wattheure (Wh)	–	• 1 kJ = 1×10^3 J • 1 Wh = $3{,}6 \times 10^3$ J
puissance	watt (W)	kilowatt (kW)	milliwatt (mW)	• 1 kW = 1×10^3 W • 1 W = 1×10^3 mW
poids	newton (N)	• kilonewton (kN) • décanewton (daN)	millinewton (mN)	• 1 daN = 10 N • 1 N = 1×10^3 mN
fréquence	hertz (Hz)	• kilohertz (kHz) • mégahertz (MHz)	–	• 1 kHz = 1×10^3 Hz • 1 MHz = 1×10^6 Hz
pression	pascal (Pa) et bar	hectopascal (hPa)	–	• 1 hPa = 100 Pa • 1 bar = 1×10^5 Pa

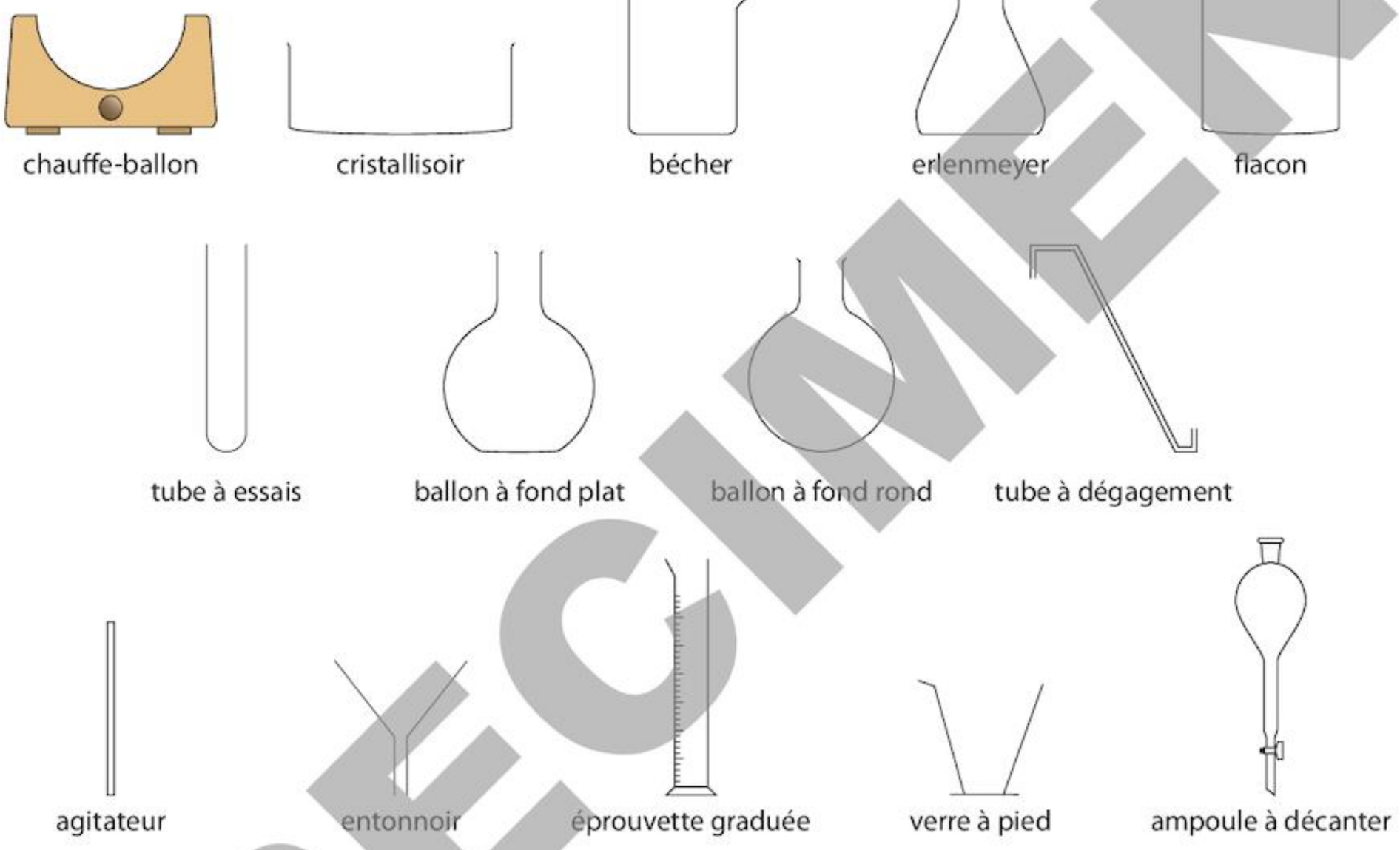
SPECIMEN

Schémas de chimie et symboles électriques

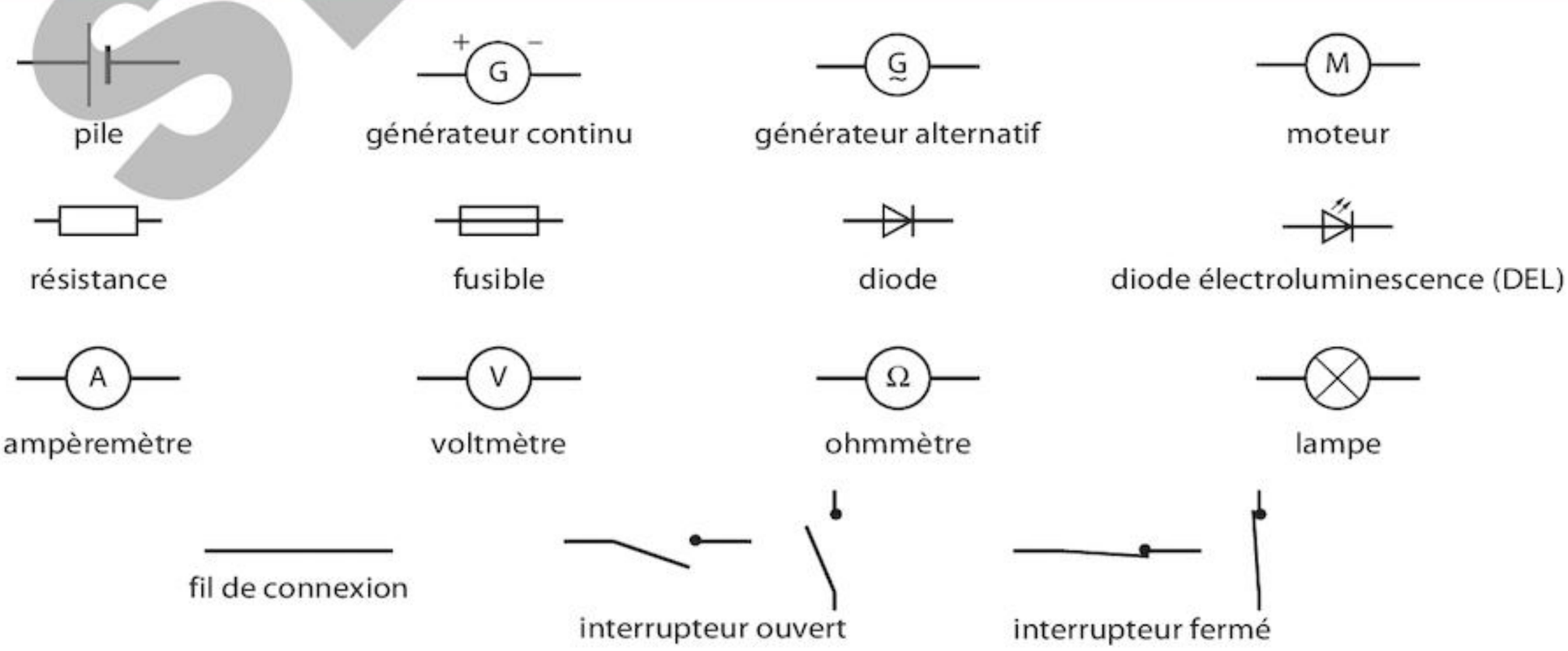
Fiche outil 2

Ci-dessous sont représentés les schémas et symboles utilisés dans le manuel.

Schémas de quelques objets utilisés en chimie



Symboles de quelques dipôles utilisés en électricité

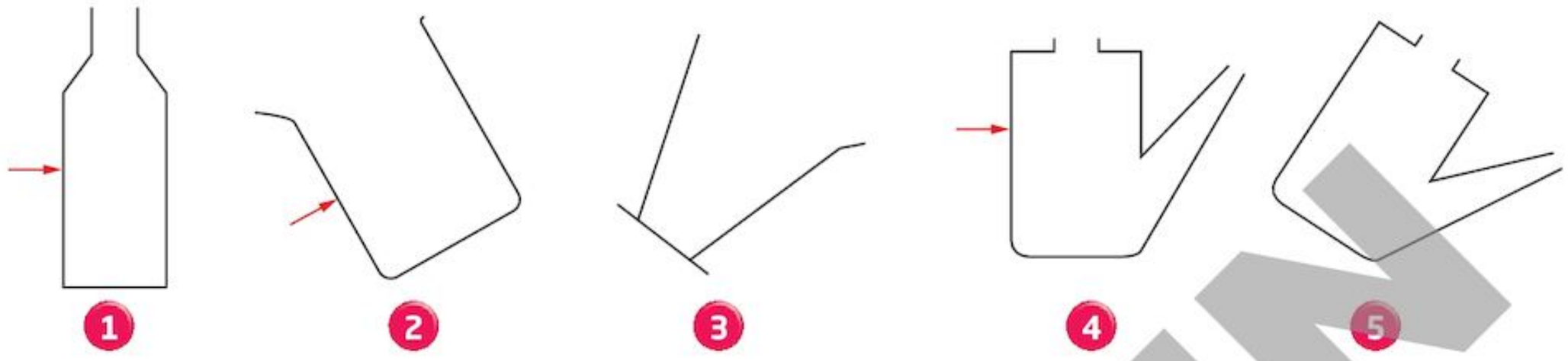


SPÉCIMEN

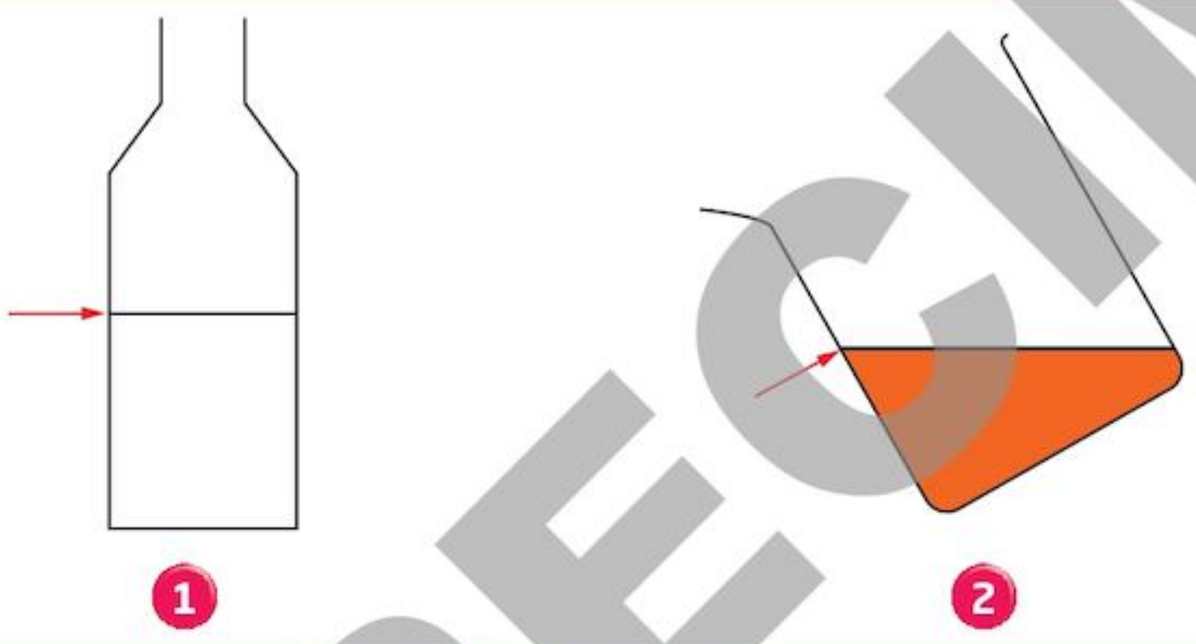
Trace la surface d'un liquide

Fiche méthode 1

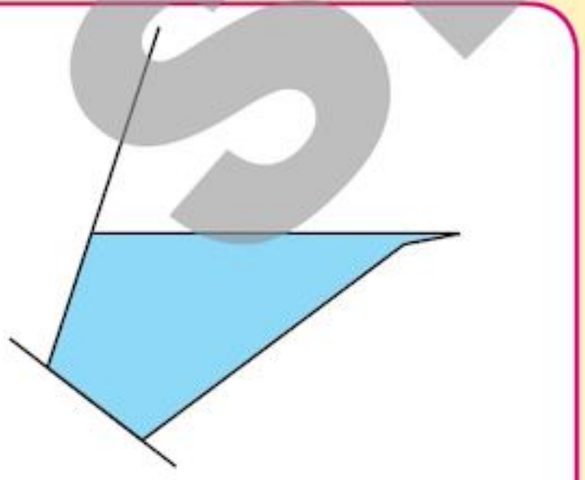
Représentons le liquide contenu dans chaque récipient ci-dessous.



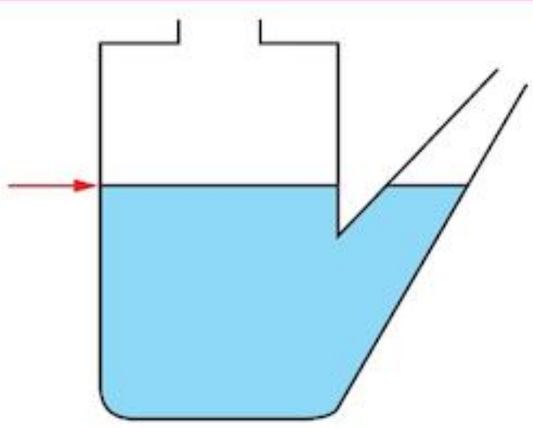
La flèche indique le niveau du liquide.
Quand il n'y a pas de flèche, le récipient est rempli au maximum.



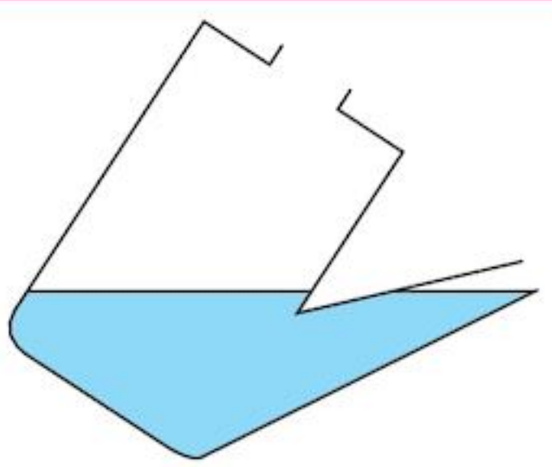
1 et 2 Représente la surface libre par un trait horizontal qui part de l'extrémité de la flèche.
L'espace occupé par le liquide peut être coloré d'une teinte uniforme ou rester blanc.
Le contour du liquide se confond avec celui de la paroi : on ne le représente pas.



3 Pars du point le plus bas du bord du verre pour représenter le niveau du liquide par un trait horizontal.



4 Représente la surface libre par deux traits horizontaux au même niveau que l'extrémité de la flèche.



5 Pars du point le plus bas du bec de l'arrosoir pour représenter le niveau du liquide par deux traits horizontaux.

SPECIMEN

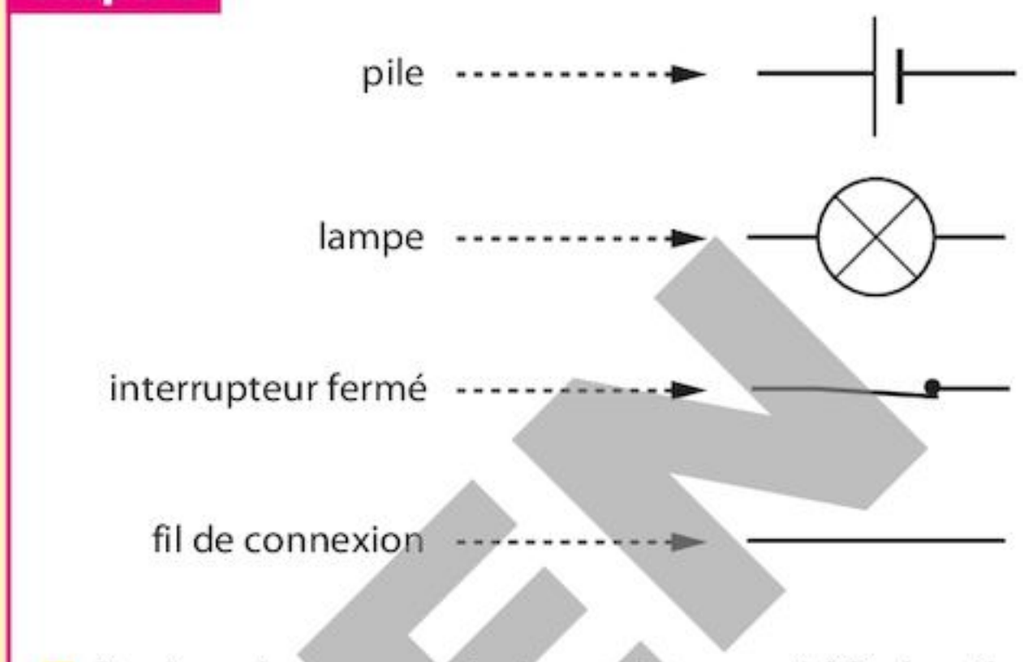
Schématise un circuit

Fiche méthode 2

Étape 1

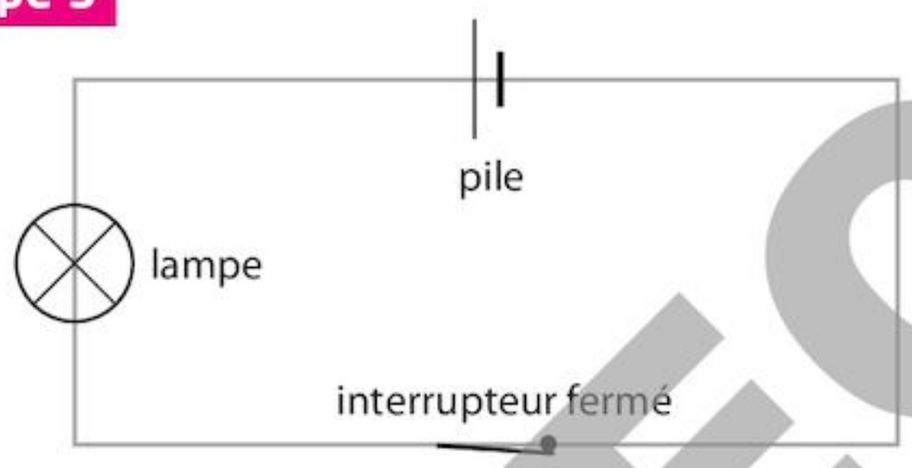
- En partant de la borne positive (+) de la pile, fais l'inventaire des éléments composant le circuit.

Étape 2



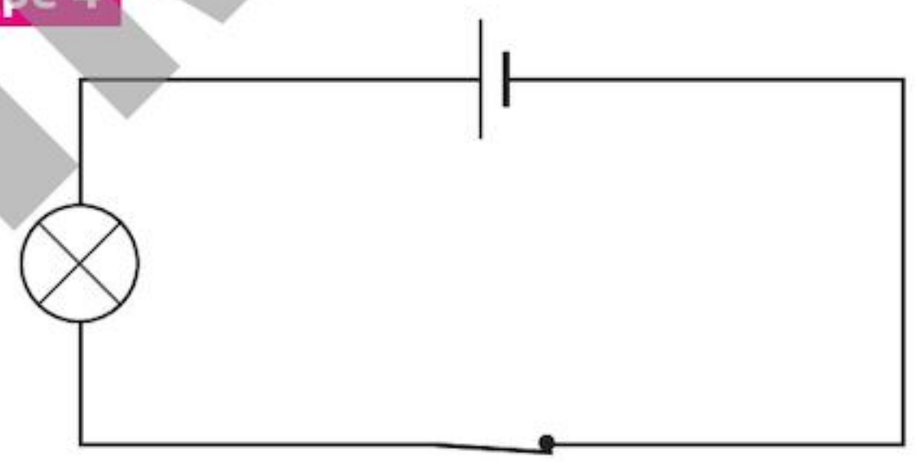
- Repère chaque symbole sur la page 409 : la pile, la lampe, l'interrupteur fermé et les fils de connexion.

Étape 3



- Dessine au crayon un rectangle.
- En commençant par la pile, dessine au stylo-bille les symboles sur les côtés du rectangle, en respectant l'ordre dans lequel les composants sont connectés entre eux.

Étape 4



- Repasse au stylo les parties du rectangle symbolisant les fils de connexion.
- Efface les traits faits au crayon.

Apprends de tes erreurs.

En répondant à ces questions, tu sauras si tu as bien compris.

1. Le nombre de symboles présents sur le schéma ne correspond pas au nombre de composants.
Par quelle opération aurais-tu dû commencer ? Étape 1

2. Après avoir disposé les symboles, tu obtiens un schéma de forme géométrique complexe.
Qu'as-tu oublié de dessiner ? Étape 3

3. L'ordre des symboles ne correspond pas à l'ordre des composants.
Qu'as-tu oublié de faire ? Étape 3

4. Il existe des traits traversant les symboles.
Qu'as-tu oublié de faire ? Étape 4

SPECIMEN

Distingue sources primaires et objets diffusants

Fiche méthode 3

Une source produisant la lumière qu'elle émet est une *source primaire*.
Un objet qui renvoie la lumière reçue dans toutes les directions est un *objet diffusant*.

Situation 1 : un feu d'artifice

- Les feux d'artifice produisent-ils de la lumière ?
  Réponse : OUI. Les feux d'artifice sont donc des *sources primaires* de lumière.

Situation 2 : les étoiles

- Les étoiles produisent-elles de la lumière ?
  Réponse : OUI. Les étoiles sont donc des *sources primaires* de lumière.

Situation 3 : un paysage

- Ce paysage produit-il la lumière qu'il émet ?
  Réponse : NON.
- Ce paysage est-il éclairé par une autre source ?
  Réponse : OUI.
- Le paysage reçoit de la lumière du Soleil et la renvoie dans toutes les directions. Tous les objets de ce paysage sont donc des *objets diffusants*.

Situation 4 : la planète Vénus

- Vénus produit-elle la lumière qu'elle émet ?
  Réponse : NON.
- Vénus est-elle éclairée par une autre source ?
  Réponse : OUI.
- Vénus reçoit la lumière du Soleil et la renvoie dans toutes les directions : il s'agit donc d'un *objet diffusant*.

Apprends de tes erreurs.

En répondant à ces questions, tu sauras si tu as bien compris.

1. Tu te demandes si un objet est une source primaire de lumière. Quelle question dois-tu te poser ? **Situations 1 et 2**
2. Tu te demandes si un objet est un objet diffusant. Quelles questions dois-tu te poser ? **Situations 3 et 4**

Recueille un gaz par déplacement d'eau

Fiche méthode 4

Étape 1

- Remplis d'eau un tube à essais, en faisant attention de ne laisser aucune bulle d'air.
- Bouche le tube avec le pouce et retourne-le sur un support dans un cristallisoir rempli d'eau.
- Retire ton pouce.

Étape 2

- Place le cristallisoir sur un support.
- Fixe le tube à essais avec une pince.
- Rentre délicatement le tube à dégagement dans un bouchon troué et glisse l'autre extrémité dans le support sous le tube à essais.

Étape 3

- Place une bouteille d'eau pétillante sur un dispositif de chauffage et bouche-la avec le bouchon troué.

Étape 4

- Mets en route le chauffage pour extraire le gaz dissous dans l'eau pétillante.
- Le gaz remplace peu à peu l'eau dans le tube à essais.

Apprends de tes erreurs.

En répondant à ces questions, tu sauras si tu as bien compris.

1. Les éléments sont assemblés mais le montage est instable.
Quel élément as-tu oublié de mettre ? Étape 2

2. Le tube à dégagement n'est pas assez long pour être adapté sur la bouteille.
Quel élément as-tu oublié ? Étape 3

3. Le montage est correct, mais aucune bulle de gaz n'apparaît dans le tube.
Qu'as-tu oublié de faire ? Étape 4

SPÉCIMEN

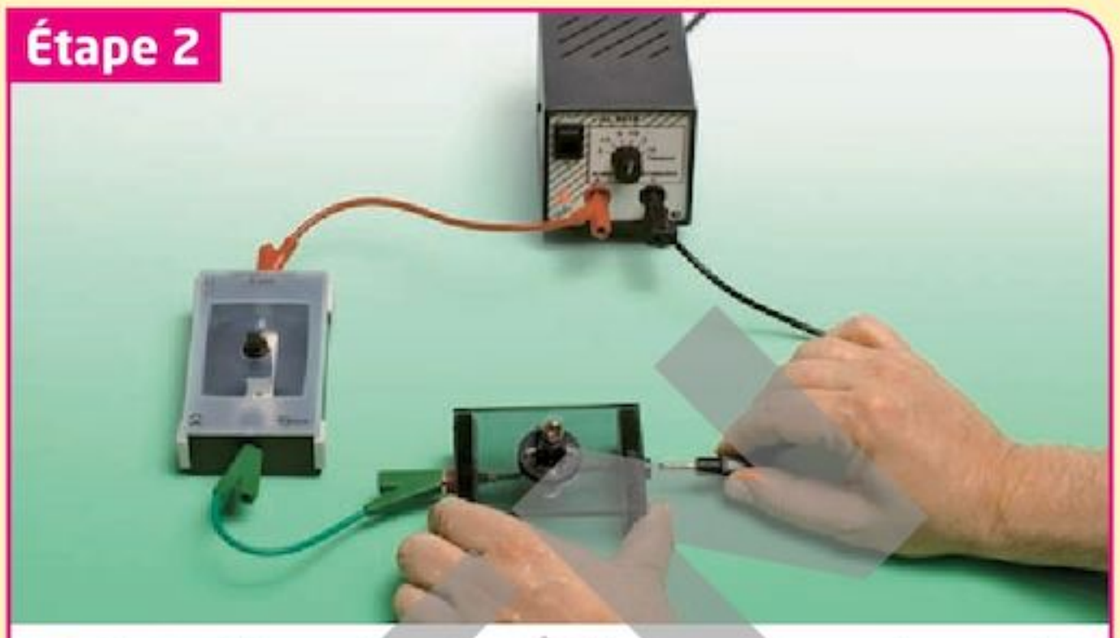
Mesure une intensité

Fiche méthode 5

Étape 1

- **Sélectionne la fonction ampèremètre** du multimètre en plaçant le sélecteur sur le plus grand calibre (**10 A**) en courant continu (symbole =).

Étape 2

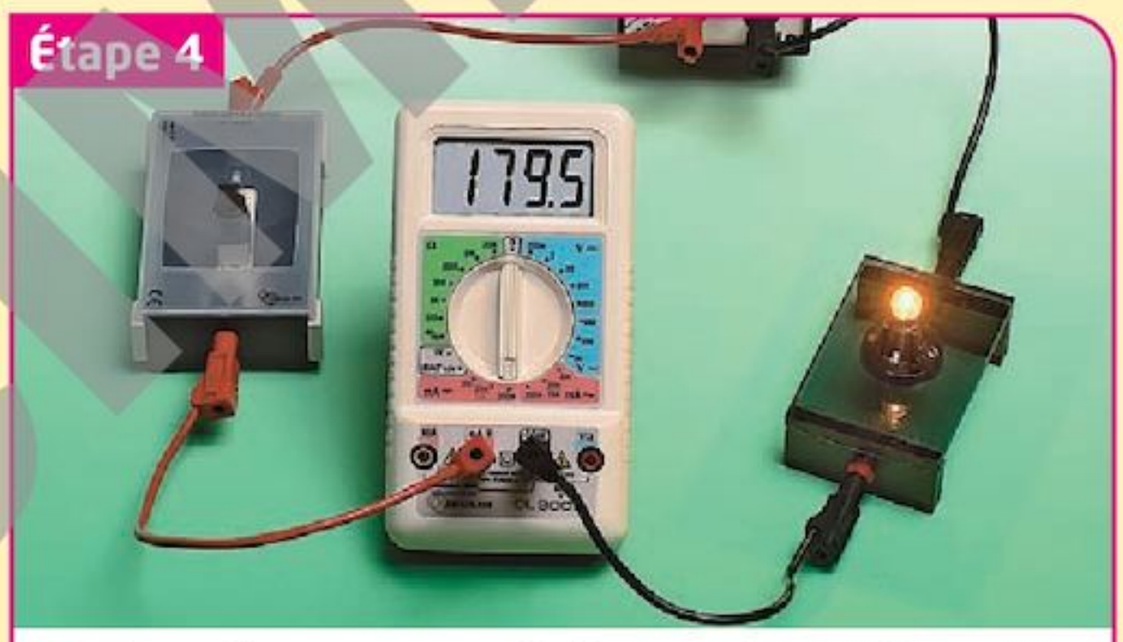


- **Ouvre l'interrupteur et déconnecte une borne de la lampe.** Repère le sens du courant dans le circuit.

Étape 3

- Avec un fil de connexion supplémentaire, **branche le multimètre en série**, de telle sorte que le courant entre par la borne 10 A et sorte par la borne COM.

Étape 4



- **Ferme l'interrupteur.** Si l'intensité est inférieure ou égale à 0,2 A soit 200 mA, utilise la borne mA et tourne le sélecteur pour chercher la valeur la plus précise.
- Si le calibre est trop petit, le chiffre 1 s'affiche ; s'il est trop grand, le chiffre 0 s'affiche.
- Note la valeur de l'intensité avec l'unité : ici, I = 179,5 mA.

Apprends de tes erreurs.

En répondant à ces questions, tu sauras si tu as bien compris.

1. Le multimètre n'affiche rien.
Pourquoi ? Étape 1

2. Tu n'as pas repéré le sens du courant.
En quoi est-ce gênant ? Étapes 2 et 3

3. Tu as branché le multimètre aux bornes de la lampe.
Quelle erreur as-tu commise ? Étape 3

4. Tu lis 0,2 A sur le calibre 10 A.
Comment peux-tu améliorer la précision de ta mesure ? Étape 4

SPÉCIMEN

Fais un graphique au tableur puis modélise-le

Fiche méthode 6

Au cours d'une expérience, on a relevé les mesures ci-contre. Modélisons la variation de la tension U en fonction de l'intensité I, en utilisant le tableur.

I (mA)	0	15	32	49	65	80	95
U (V)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

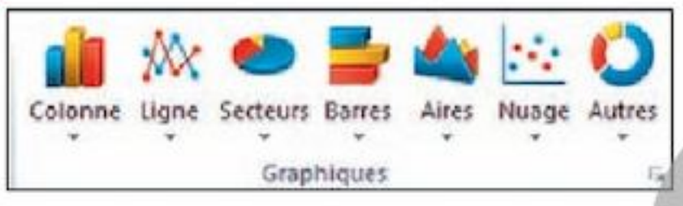
Étape 1

	A	B
1	I (mA)	U (V)
2	0	0,0
3	15	1,0
4	32	2,0
5	49	3,0
6	65	4,0
7	80	5,0
8	95	6,0
9		

	A	B
1	I(mA)	U(V)
2	0	0,0
3	15	1,0
4	32	2,0
5	49	3,0
6	65	4,0
7	80	5,0
8	95	6,0

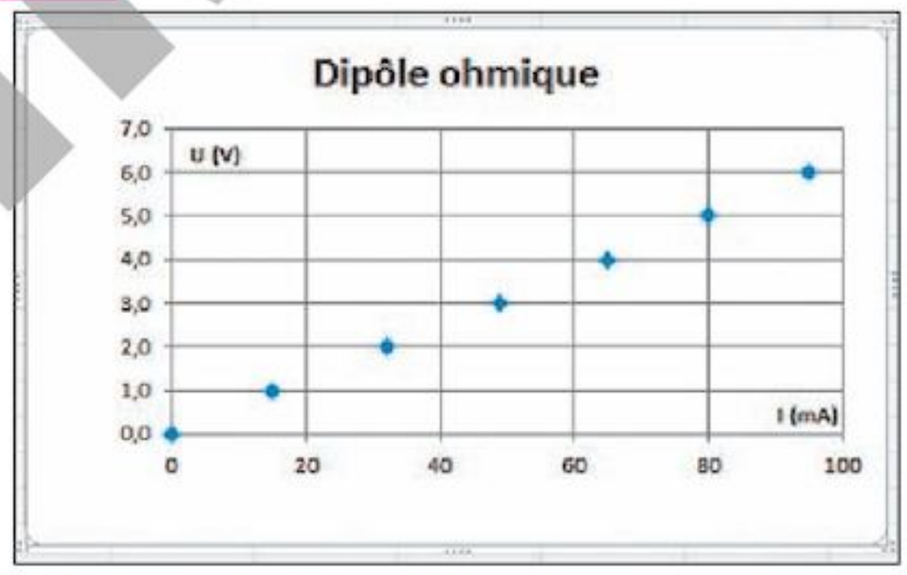
- Recopie les valeurs dans le tableau d'un logiciel tableur, puis sélectionne les valeurs numériques à utiliser pour la construction du graphique.

Étape 2



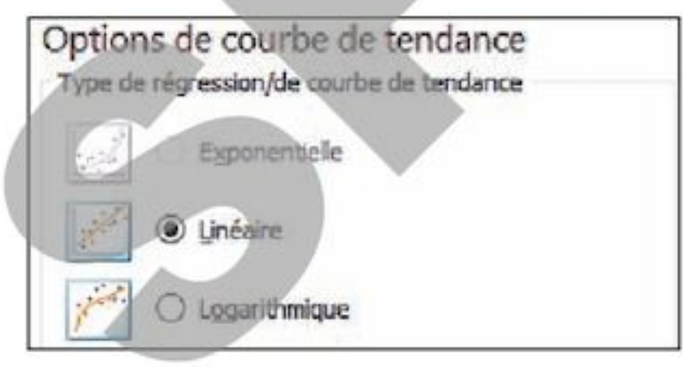
- Choisis le type de graphique : « Nuages », puis : « Nuage de points ».

Étape 3



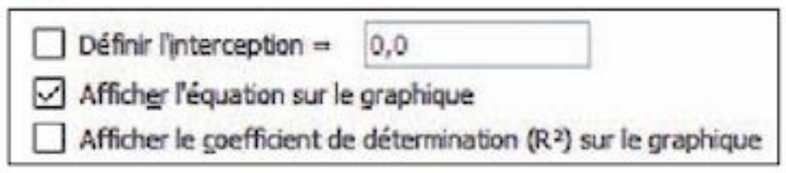
- Après avoir tracé le graphique, ajoute un titre général et une légende sur les axes.

Étape 4



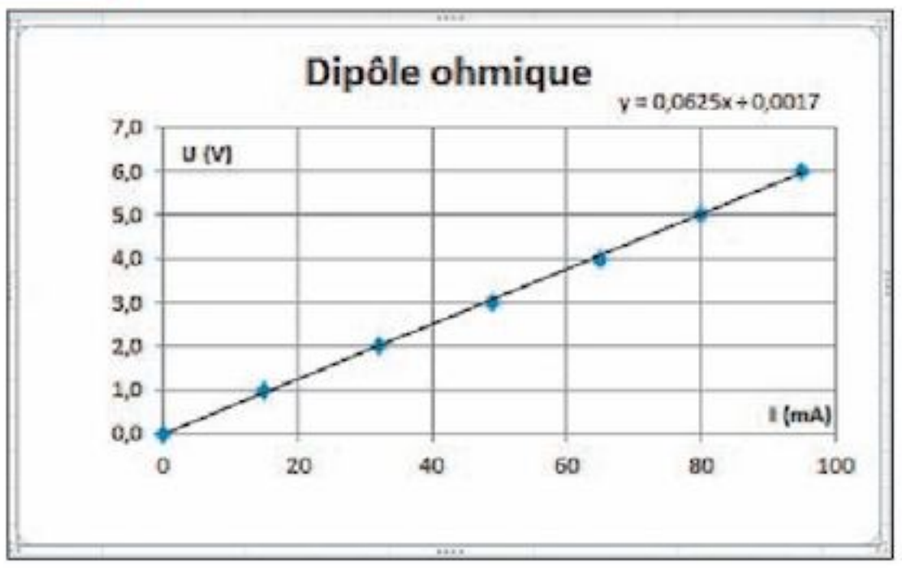
- Après avoir sélectionné les points d'un clic gauche, choisis le type de courbe : « Courbe de tendance », puis : modèle « Linéaire ».

Étape 5



- Coche : « Afficher l'équation sur le graphique ».

Étape 6



- Le résultat est la modélisation.

SPÉCIMEN

Rédige la solution d'un exercice

Fiche méthode 7

1 Les exercices « Prends des initiatives »

Exemple

Deux randonneurs préparent leur sac à dos.
Ils emportent de l'eau, des carrés de sucre et des sachets d'aliments lyophilisés.
Ils cherchent des solutions pour s'alléger au cours de leur randonnée. Ils pensent dissoudre le sucre dans l'eau et avaler son contenu.

Question

Les randonneurs seront-ils plus légers après dissolution du sucre dans l'eau, puis absorption de la boisson ?

a. Évaluation des exercices à « prise d'initiatives »

Ces exercices sont évalués par rapport à la solution trouvée, mais aussi par rapport à la **démarche** suivie.
Ils justifient les évaluations à quatre niveaux de maîtrise des **compétences** :
Insuffisant, Fragile, Satisfaisant, Très bien.

b. Analyse de l'énoncé

C'est une partie **essentielle** de la résolution.
Elle consiste à relever les idées importantes dans l'énoncé (dans l'exemple, elles sont surlignées en jaune), sur lesquelles il va falloir prendre des **initiatives** en formulant des **hypothèses**, sous forme de questions simples suivant la logique de l'énoncé.

Exemple

Deux randonneurs préparent leur sac à dos. Ils emportent de l'eau, des carrés de sucre et des sachets d'aliments lyophilisés. Ils cherchent des solutions pour s'alléger au cours de leur randonnée. Ils pensent dissoudre le sucre dans l'eau et avaler son contenu.

- Quand le sucre est dissous, il disparaît. Est-ce vraiment le cas ? S'il disparaît, l'ensemble est-il moins lourd ? Pourquoi ?
- Juste après l'absorption de l'eau sucrée, quel type de transformation se produit ? La masse est-elle conservée dans ce type de transformation ?
Au bilan, le randonneur est-il plus léger ?
- Est-il possible de conclure en répondant à ces questions ?

2 Les résolutions littérales (à développer de préférence à partir de la 4e)

Exemple

Les bois de sapin étaient souvent transportés dans le passé par voie fluviale car ce bois flotte à la surface de l'eau. En effet, il possède une masse volumique de $0{,}45\ g/cm^3$.

Question

Quelle est la masse d'un bois de sapin ayant pour volume $100\ cm^3$?

a. Pourquoi utiliser des lettres dans les calculs ?

Le calcul **littéral** permet de décomposer une difficulté en sous-problèmes plus faciles à résoudre séparément. Pour cela, il a été décidé de représenter chaque grandeur par une lettre : *m* pour masse, *V* pour volume, *I* pour intensité, *U* pour tension...
Ce sont la plupart du temps les initiales des mots mais ce n'est pas toujours le cas car les grandeurs possèdent souvent des initiales identiques. D'autres lettres sont alors utilisées ou même d'autres alphabets, comme l'alphabet grec.

b. Plan à suivre pour la résolution littérale

1. Écris la **définition** ou la **loi** concernant la ou les données fournies.

Définition de la masse volumique : $\rho = \frac{m}{V}$

2. Isole la lettre souhaitée.

Masse : $m = \rho \cdot V$

3. Remplace les lettres par les nombres en convertissant les données dans les unités adaptées, si nécessaire.

Valeur de la masse : $m = 0{,}45 \times 100$

4. Donne le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs et n'oublie pas l'unité (voir Fiches méthode p. 407 et p. 429) !
Pour finir, encadre ton résultat.

$\boxed{m = 45\ g}$

SPÉCIMEN

Précision des mesures et des calculs

Fiche méthode 8

Les appareils de mesure ne donnent pas un résultat avec une précision infinie. Le résultat d'une mesure ou d'un calcul doit être indiqué avec un certain nombre de **chiffres** dits **significatifs**, suivis du symbole de l'unité de mesure.

1 Le nombre de chiffres significatifs d'un nombre

Les chiffres significatifs sont tous les chiffres d'un nombre, sauf les zéros placés à gauche du premier chiffre différent de zéro.

Exemples

$0{,}0\mathbf{50}$ — 2 chiffres significatifs

$0{,}\mathbf{4108}$ — 4 chiffres significatifs

$\mathbf{125{,}30}$ — 5 chiffres significatifs

2 L'écriture du résultat d'une mesure

Chaque mesure est entachée d'une petite erreur due à l'appareil, à l'expérimentateur, et parfois aux deux. Par suite, il existe une petite différence entre la valeur trouvée et la valeur exacte d'une grandeur mesurée ; cette différence représente l'**erreur commise sur la mesure**. Comme, en général, la valeur exacte n'est pas connue, il n'est pas possible de calculer précisément cette erreur. En revanche, il est possible d'évaluer cette erreur ou **incertitude**.

Le nombre de chiffres significatifs à conserver dans le résultat doit correspondre à l'incertitude de la mesure.

Exemple

Le constructeur indique que la balance ci-contre a une précision de 1 g.

Que signifient ces différentes indications ?

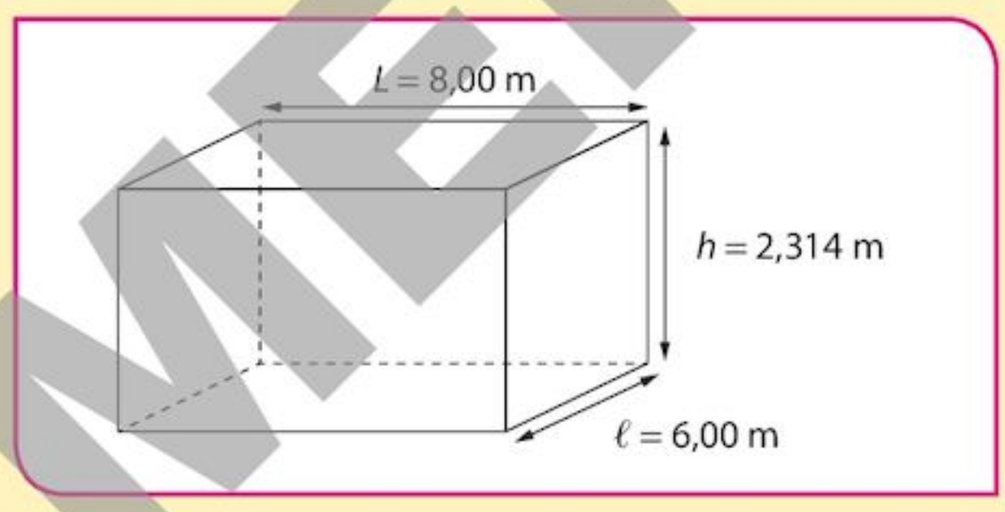
- 1 g est l'incertitude sur la mesure de la masse m.
- 433,0 comporte 4 chiffres significatifs. Cependant, comme la balance a une précision au g près, il ne faut garder que la valeur 433 g (3 chiffres significatifs), le dernier chiffre étant illusoire.
- Étant donné la précision de la balance, il est pratiquement certain que la valeur exacte de m est comprise entre 432 et 434 g. Le résultat s'écrit parfois $m = (433 \pm 1)$ g.

3 L'écriture du résultat d'un calcul

Le résultat d'un calcul entre valeurs mesurées ne peut pas être plus précis que la valeur mesurée la moins précise.

Exemple 1

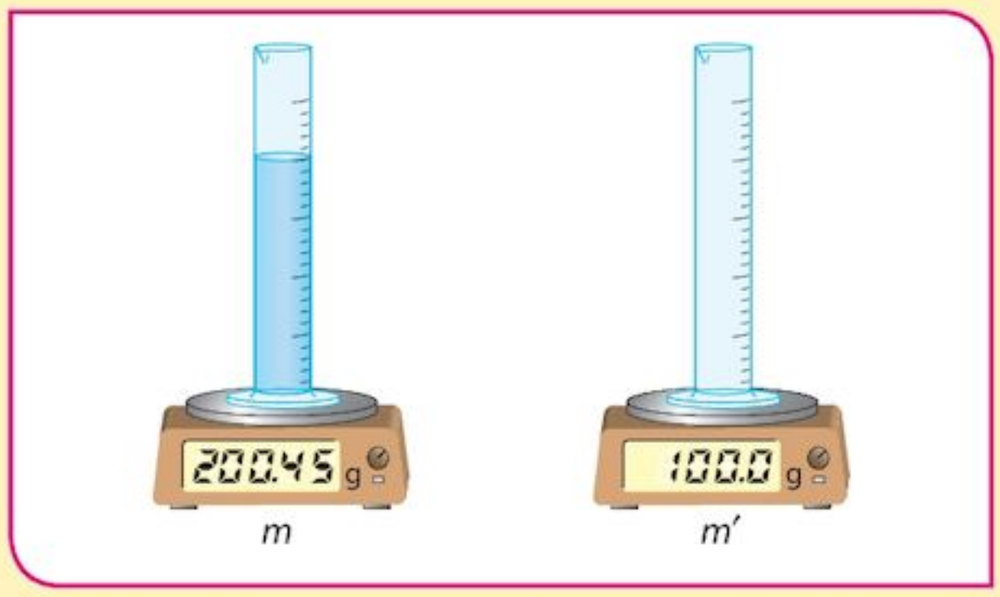
On mesure des dimensions d'une pièce :



Le calcul du volume de la pièce donne :
$V = 8{,}00 \times 6{,}00 \times 2{,}314 = 111{,}072$ m^3 !
L et ℓ sont donnés avec une précision de 3 chiffres significatifs et h avec 4. La précision du résultat ne peut pas dépasser 3 chiffres significatifs.
Le résultat à donner est donc $V = 111$ m^3.

Exemple 2

On mesure la masse m d'une éprouvette contenant un liquide et la masse m' de la même éprouvette à vide :



La masse m_l du liquide est donc :
$m - m' = 200{,}45 - 100{,}0 = 100{,}45$ g.
Il faut arrondir au dixième car c'est la précision de la mesure pour 100,0 g.
Dans le cas d'un 5, il faut de plus arrondir à la valeur supérieure.
Le résultat est donc : $m_l = 100{,}5$ g.

SPÉCIMEN

Le dico

Alternateur. Mis en rotation par une turbine, il convertit de l'énergie mécanique en énergie électrique.

Ampoule à décanter. Instrument de verrerie de chimie servant à séparer des liquides non miscibles.

Anhydre. Qualifie une substance ne contenant aucune trace d'eau.

Aqueux. Qualifie un corps contenant de l'eau.

Astre. Tout corps céleste naturel observable dans l'espace : étoiles, planètes, comètes.

Balance. Instrument de mesure de la masse d'un objet.

Borne. Point de connexion dans un circuit électrique.

Boucle. Ensemble de conducteurs formant un circuit entre les bornes d'un générateur.

Branche. Partie de circuit électrique comprise entre deux nœuds. Synonyme de « dérivation ».

Brouillard. Nuage formé de très petites gouttelettes d'eau liquide en suspension dans l'air.

Buée. Dépôt constitué de gouttelettes d'eau se formant sur une surface froide par liquéfaction de la vapeur d'eau.

Capacité. Volume maximal de liquide pouvant être contenu par un récipient, unité usuelle : le **litre** (de symbole **L**).

CELSIUS (Anders, 1701-1744). Astronome suédois, créateur de l'échelle de mesure de la température portant son nom (**degré Celsius**, symbole **°C**).

Chaleur. Mode de transfert d'énergie d'un corps à un autre, du corps le plus chaud vers le corps le plus froid.

Changement d'état. Passage d'un état physique de la matière à un autre état.

Circuit électrique. Suite continue, entre les bornes d'un générateur, de dipôles reliés par des fils de connexion.
– Le **circuit est fermé** quand cette chaîne est ininterrompue : le courant ***passe***.
– Le **circuit est ouvert** quand cette chaîne présente une rupture : le courant ***ne passe pas***.

Condensation. Changement d'état de l'état gazeux à l'état solide.

Conducteur. Qualifie un matériau laissant passer facilement le courant électrique.

Connexion. Contact électrique entre deux composants électriques.

Consigne de sécurité. Instruction à respecter pour minimiser les risques.

Conservation. Signifie qu'une grandeur a la même valeur avant et après une transformation.

Convertisseur (d'énergie). Dispositif transformant une forme d'énergie en une autre.

Corps pur. Corps constitué d'une seule espèce chimique, à l'inverse d'un mélange.

Courant électrique. Phénomène de déplacement de l'électricité dans un circuit électrique fermé grâce à l'action d'un générateur.

Court-circuit. État d'un dipôle quand ses deux bornes sont reliées par un conducteur. Le court-circuit d'un générateur présente un danger d'incendie.

Cycle de l'eau. Ensemble des transformations successives de l'eau sur Terre, l'eau étant toujours ramenée à son état physique de départ.

Cyclohexane. Hydrocarbure liquide incolore, volatil, non miscible avec l'eau. **NOCIF et TOXIQUE**.

Degré Celsius (°C). Unité usuelle de température. Dans l'échelle Celsius, la glace fond à 0 °C et l'eau pure bout à 100 °C sous pression atmosphérique normale.

Déplacement d'eau. Technique pur récupérer un gaz ou pour mesurer son volume.

Dérivation. Disparition de deux dipôles quand l'un est branché aux bornes de l'autre.

Diode. Dipôle ne laissant passer le courant électrique que dans un sens : le ***sens passant***.

DEL. Diode électroluminescente, émettant de la lumière quand un courant électrique la traverse dans le sens passant.

Dioxyde de carbone. Gaz dissous dans les boissons pétillantes.

Dioxygène. Gaz incolore, constitue 21 % du volume de l'air.

Dipôle. Composant électrique comportant deux bornes, générateur ou récepteur.

Dissolution. Opération consistant à dissoudre un soluté dans un solvant ; à ne pas confondre avec *dilution*.

Eau de chaux. Solution aqueuse se troublant par dissolution de dioxyde de carbone.

Ébullition. Phénomène accompagnant la vaporisation d'un liquide par chauffage.

Éclipse. Phénomène s'observant quand un astre passe dans l'ombre d'un autre astre et disparaît temporairement de la vue de l'observateur.

Éclipse de Lune. Phénomène s'observant quand la Lune passe dans l'ombre de la Terre.

Éclipse de Soleil. Phénomène s'observant quand la Lune s'aligne entre le Soleil et la Terre.

Écliptique. Plan contenant l'orbite de la Terre autour du Soleil.

Électrisation. Passage du courant électrique dans le corps humain causant des blessures plus ou moins graves.

Électrocution. Électrisation conduisant au décès de la victime.

Énergie. Grandeur servant à mesurer la capacité d'un système à produire du mouvement, de la chaleur ou de la lumière. Son unité SI est le **joule** (de symbole **J**).

Énergie thermique. Terme de physique désignant de la « chaleur stockée ».

État physique. Forme sous laquelle la matière peut exister.

Évaporation. Phénomène de vaporisation se produisant à la surface d'un liquide et à toute température.

Expansible. Qualifie un matériau ou un objet dont le volume peut augmenter.

Faisceau lumineux. Ensemble de rayons lumineux issus d'une source de lumière.

Fluide. État d'une substance n'ayant pas de forme propre.

Fusion. Passage de l'état solide à l'état liquide, c'est le changement d'état inverse de la *solidification*.

Gaz. État d'un corps pouvant changer de forme et de volume. Il est compressible et expansible.

Générateur. Dipôle électrique dont la fonction est de faire circuler un courant électrique dans un circuit fermé. Il fournit de l'énergie électrique aux dipôles récepteurs.

Hydraté. État d'une substance contenant de l'eau.

Interrupteur. Dipôle permettant d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique.

Isolant. Qualifie un matériau ne laissant pas passer le courant électrique, équivalent à un interrupteur ouvert.

Jour. Durée mise par la Terre pour effectuer un tour complet sur elle-même, c'est la période de rotation de la Terre.

Kepler (Johannes 1571-1630). Astronome « allemand », a établi les lois des mouvements des planètes autour du Soleil.

Liquéfaction. Passage de l'état gazeux à l'état liquide, c'est le changement d'état inverse de la *vaporisation*.

SPÉCIMEN

Le dico

Liquide. État d'un corps pouvant changer de forme mais pas de volume, un liquide est incompressible.

Lunaison. Durée comprise entre deux nouvelles lunes consécutives, correspondant au temps que met la Lune pour effectuer un tour autour de la Terre, soit 29,5 jours.

Masse. Grandeur liée à la quantité de matière contenue dans un corps, sa valeur s'exprime en **kilogramme** (de symbole **kg**) dans le SI.

Mélange. Ensemble d'au moins deux constituants ou espèces chimiques.

Mélange hétérogène. Mélange dont on peut distinguer différents constituants à l'œil nu.

Mélange homogène. Mélange dont on ne peut distinguer qu'un unique constituant à l'œil nu.

Miscible. Propriété de liquides pouvant former un mélange homogène.

Mobile. Objet en mouvement dans un référentiel donné.

Mouvement. État d'un objet dont la position, par rapport à un objet solide de référence, change dans le temps.

Normalisé. Propriété d'une représentation respectant un ensemble de règles appelé « norme ».

Orbite. Trajectoire suivie par un corps décrivant un mouvement autour d'un astre.

Période de révolution. Durée mise par une planète ou un satellite pour faire un tour complet autour d'un astre plus gros.

Période de rotation. Durée mise par une planète ou un satellite pour faire un tour sur lui-même.

Phases de la Lune. Différents aspects de la Lune vue depuis la Terre au cours de la lunaison.

Pictogramme de sécurité. Symbole indiquant la dangerosité d'une substance chimique.

Planète. Astre froid tournant autour d'une étoile, ayant une masse suffisante et une forme quasi sphérique.

Pression. Grandeur traduisant le phénomène résultant de l'application d'une force sur une surface ; son unité SI est le **pascal** (de symbole **Pa**). La **pression atmosphérique** est due au poids de la couche d'air en un lieu donné.

Rayon lumineux. Demi-droite représentant le trajet rectiligne de la lumière dans un milieu homogène. Une flèche indique le sens de la propagation.

Récepteur (électrique). Dipôle recevant de l'énergie électrique quand il est traversé par un courant.

Référentiel. Solide de référence par rapport auquel le mouvement d'un objet doit être décrit.

Réflexion. Phénomène par lequel la lumière subit un brusque changement de direction à la rencontre de certaines surfaces.

Relatif / Relativité (du mouvement). Propriété du mouvement d'un mobile devant être décrit et étudié par rapport à un référentiel.

Révolution. Mouvement d'un objet tournant autour d'un autre objet.

Rotation. Mouvement d'un corps tournant autour de son axe.

Satellite. Corps naturel ou artificiel en mouvement de révolution autour d'un astre.

Saturée. État d'une solution ne pouvant plus dissoudre de soluté, la solubilité étant atteinte.

Schéma électrique. Représentation simplifiée et normalisée d'un circuit électrique, avec les symboles normalisés.

Sens conventionnel (du courant). Sens du courant dans un circuit choisi par convention. Il va de la borne ⊕ à la borne ⊖ du générateur.

Série. Mode d'association de dipôles, une borne de l'un étant branchée à une borne de l'autre.

SI. Système international d'unités, ses unités de base sont le **mètre (m)** pour les longueurs ; le **kilogramme (kg)** pour les masses ; la **seconde (s)** pour les temps.

Solide. État physique d'un corps conservant sa forme et son volume.

Solidification. Passage de l'état liquide à l'état solide, changement d'état inverse de la *fusion*.

Solubilité. Masse maximale de soluté pouvant être dissoute dans un litre de solution. Elle s'exprime en **gramme par litre** (de symbole **g/L**).

Soluble. Propriété d'un solide pouvant être dissous dans un liquide

Solution. Mélange homogène obtenu par dissolution de solutés dans un solvant.

Soluté. Corps, solide ou liquide, dissous dans un solvant.

Solvant. Liquide dans lequel s'effectue la dissolution du ou des solutés.

Source d'énergie. Gisement de matière (charbon, pétrole) ou phénomène physique (vent, rayonnement solaire) pouvant fournir de l'énergie directement ou indirectement après conversion.

Source d'énergie renouvelable. Source d'énergie renouvelée par la Nature assez rapidement pour être inépuisable à l'échelle de la vie humaine.

Sources de lumière. Objets émettant de la lumière.
– Les **sources primaires** produisent la lumière qu'elles émettent ;
– les **sources secondaires** renvoient la lumière reçue d'une autre source lumineuse.

Sulfate de cuivre anhydre. Espèce chimique, sous forme de poudre blanche, permettant de mettre en évidence la présence d'eau.

Surface libre. Surface d'un liquide en contact avec l'air, toujours plane et horizontale pour un liquide au repos.

Symbole électrique. Représentation simplifiée et normalisée d'un composant électrique.

Température. Grandeur physique se mesurant avec un thermomètre ; elle s'exprime en **degré Celsius** (de symbole **°C**).

Température d'ébullition. Température à laquelle un liquide bout et passe à l'état gazeux.

Température de fusion. Température à laquelle un solide fond et passe à l'état liquide.

Test d'identification. Opération permettant de déterminer la présence d'une espèce chimique.

Thermomètre. Instrument de mesure d'une température.

Trajectoire. Courbe décrite par un point mobile dans l'espace, au cours de son mouvement.

Turbine. Roue ou cylindre muni de nombreuses pales, tournant sous l'action de l'eau, de la vapeur d'eau ou de gaz.

Unités SI. Unités du système international, c'est-à-dire les quatre unités de base (**m**, **kg**, **s**, **A**) et toutes les unités dérivées, définies à partir des formules de physique.

Vapeur d'eau. État gazeux de l'eau, la vapeur d'eau est invisible.

Vaporisation. Passage de l'état liquide à l'état gazeux, changement d'état inverse de la *liquéfaction*.

Vitesse. Grandeur indiquant la distance parcourue par un mobile pendant une durée. Dans le SI, l'unité de vitesse est le **mètre par seconde** (de symbole **m/s**). Unité usuelle : **kilomètre par heure** (de symbole **km/h**).

Volatil. Propriété d'un liquide s'évaporant facilement dans l'air à température ambiante.

Volume. Grandeur mesurant l'espace occupé par un corps. L'unité SI de volume est le **mètre-cube** (symbole $\mathbf{m^3}$).

Zone d'ombre. Zone située derrière un objet opaque dans laquelle aucune lumière ne parvient de la source.

CNED

Corrigés

CHAPITRE 1

1 **a.** solide **b.** gaz **c.** liquide

2 **a.** Vrai. **b.** Vrai. **c.** Faux, les nuages sont de l'eau à l'état liquide.

3 Verglas : solide / pluie : liquide / rosée : liquide / neige : solide / vapeur d'eau : gaz / glace : solide / grêle : solide / brume : liquide.

4 **a.** L'intrus est la brume car c'est le seul état pour lequel l'eau est à l'état liquide. **b.** L'intrus est la vapeur d'eau car c'est le seul état pour lequel l'eau est à l'état gazeux.

5 Le tube ⓐ contient de l'eau à l'état gazeux (vapeur) car le contenu est invisible. Le tube ⓒ contient de la glace car le contenu ne coule pas. Le tube ⓑ contient de l'eau liquide.

CHAPITRE 2

1 **a.** vapeur - liquide - liquéfaction. **b.** énergie **c.** fusion.

2 **a.** Faux, lorsque des nuages se forment, le changement d'état de l'eau est une liquéfaction. **b.** Vrai. **c.** Faux, la neige est solide comme le glacier. Elle ne change pas d'état.

3 **a.** augmente **b.** ne varie pas **c.** augmente

4 **a.** solidification **b.** vaporisation

5 Les deux masses devraient être identiques et le volume de glace supérieur au volume d'eau.

CHAPITRE 3

1 **a.** palier **b.** constante

2 **a.** 0 °C **b.** 5 °C **c.** – 5 °C

3 **a.** Faux, la pression est supérieure à la pression environnante. **b.** Vrai. **c.** Vrai.

4 **a.** Au cours de la solidification de l'eau pure, la température est constante. **b.** Pour une pression inférieure à la pression environnante, la température d'ébullition de l'eau est inférieure à 100 °C.

5 **a.** courbe 2 **b.** courbe 1 **c.** courbe 4

CHAPITRE 4

1 **a.** hydraté – bleu **b.** anhydre – blanc **c.** égale – conserve **d.** hétérogène **e.** homogène

2 Les boissons, comme la plupart des aliments, contiennent de l'eau.

3 100 + 18 = 118 g. La masse du café sucré est égale à la somme des masses du café et du sucre. Le schéma correct est le schéma ⓒ.

4 **a.** balance **b.** 50 g **c.** bécher

CHAPITRE 5

1 **a.** solubilité **b.** non miscibles

2 **a.** s'il est à l'état solide ou gazeux **b.** saturée

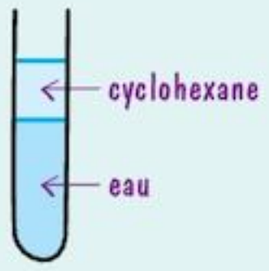
3 **a.** Faux, l'eau salée est une solution. **b.** Vrai. **c.** Vrai.

4

Liquides	eau et vinaigre	huile et vinaigre	sirop et eau	éthanol et eau
Miscibles ou non miscibles	miscibles	non miscibles	miscibles	miscibles

5 Deux liquides miscibles forment un mélange homogène. Deux liquides non miscibles forment un mélange hétérogène.

6



CHAPITRE 6

1 **a.** dioxyde de carbone **b.** déplacement **c.** l'eau de chaux **d.** solubilité

2 **a.** Faux, la méthode de récupération d'un gaz s'appelle « déplacement de liquide ». **b.** Vrai. **c.** Faux, l'eau gazeuse est de l'eau liquide contenant un gaz dissous. **d.** Vrai.

3 L'intrus est le dioxygène car c'est le seul différent du dioxyde de carbone.

4

CHAPITRE 7

1 **a.** étoile **b.** rotation **c.** planètes – Soleil **d.** Lune

2 **a.** ❶ Dernier quartier ; ❷ Nouvelle lune ; ❸ Pleine lune ; ❹ Premier quartier **b.** ❷ ; ❹ ; ❸ ; ❶

3 **a.** à la Nouvelle lune. **b.** à la pleine lune.

4 Les planètes ne sont pas dans l'ordre correct de leur distance au Soleil. *Correction* : l'ordre correct est : Terre ; Jupiter ; Saturne.
Le sens du mouvement de la Terre est incorrect, il est inverse de ceux de Jupiter et Saturne. *Correction :* inverser la flèche indiquant le sens du mouvement de la Terre.

5 **a.** Vrai. **b.** Faux. La Lune a toujours un hémisphère éclairé par le Soleil, même si cet hémisphère ne correspond pas toujours à la face de la Lune visible depuis la Terre. **c.** Un an, c'est la période de révolution de la Terre autour du Soleil. Les périodes de révolution des autres planètes sont différentes.

CHAPITRE 8

1 **a.** mouvement – référentiel **b.** relatifs **c.** mètre – seconde **d.** proportionnels

2 **a.** Vrai. **b.** Faux, la relation permettant de calculer la vitesse est $v = \frac{d}{\Delta t}$.
c. Faux, la relation permettant de calculer la durée de parcours est $\Delta t = \frac{d}{v}$.

3 **a.** À vitesse constante, si la durée de parcours est multipliée par 2, la distance parcourue est multipliée par 2. **c.** Si je multiplie ma vitesse par 3, pendant une même durée, je parcours une distance 3 fois plus grande.

4 Le segment orienté représentant la vitesse du véhicule A devrait être deux fois plus court que le segment orienté représentant la vitesse du véhicule B.

5 **a.** 15 km **b.** 5 km/h

CHAPITRE 9

1 **a.** renouvelables **b.** pétrole **c.** alternateur **d.** nucléaire

2 **a.** Faux. L'uranium est une source d'énergie non renouvelable. **b.** Vrai. **c.** Faux. Dans une centrale thermique classique, la source d'énergie primaire est le pétrole, le gaz ou le charbon. **d.** Vrai.

3 **a**, **b** et **d**.

SPECIMEN

Corrigés

4 Le pétrole est une source d'énergie non renouvelable, ses réserves diminuent au cours du temps. Il faut donc choisir la courbe a représentant une évolution décroissante.

5 1-c ; 2-a ; 3-d ; 4-b

CHAPITRE 10

1 **a.** dipôle **b.** fournit **c.** récepteur **d.** courant **e.** boucle **f.** dérivation

2 **b.** Lorsque l'interrupteur est ouvert, aucun courant ne circule.

3 Un montage en série ne comporte qu'une seule boucle tandis qu'un montage en dérivation en comporte au moins deux.

4

Générateur(s)	Récepteur(s)
Pile	Lampe
	Moteur

5 L_2

6 **a.** Faux. Un montage en série ne comporte qu'une seule boucle. **b.** Vrai. **c.** Faux. Dans un montage en dérivation, le courant circule dans les deux boucles en même temps.

CHAPITRE 11

1 **a.** positive –négative – générateur **b.** interrupteur **c.** conducteur **d.** isolants

2 La diode est passante pour les schémas a, c et d.

3

Conducteur	Isolant
eau	air
argent	verre
fer	bois
	plastique

4

5 L'intrus est la pile car c'est le seul dipôle qui est un générateur.

CHAPITRE 12

1 **a.** toutes – diffusant **b.** primaire – lumière **c.** droite **d.** zone – ombre

2 Un objet diffusant renvoie une partie de la lumière d'une source primaire.

3 **a.** L'intrus est la lampe torche allumée. **b.** Le CD, le miroir, la bougie, le téléviseur éteint et la planète sont des objets diffusants.

4 **a.** La lumière a un sens de propagation. **b.** Un faisceau de lumière est composé d'une infinité de rayons lumineux. **c.** Quand une source de lumière éclaire un objet opaque placé devant un écran, sur l'objet se forme une ombre propre et sur l'écran, une ombre portée.

SPECIMEN

Crédits photographiques

1ère de couv : © SIPA PRESS/ GlobalNews/J. Revillard • **1ère de couv :** DREAMSTIME/Cristley • **1ère de couv :** © LEEMAGE-OPALE/Aisa • **1ère de couv :** FOTOLIA/Benny Marty • **p. 2 ht g :** © PLAINPICTURE/ Robert Harding/ Michael Nolan • **p. 2 d :** © LEEMAGE-OPALE/ NASA/ Novapix • **p. 3 :** © FOTOLIA/ Diyana Midrova • **p. 3 :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 6-7 :** © FOTOLIA/ Kseniya Ragozina • **p. 7 ht :** © NASA • **p. 7 bas :** © FOTOLIA/ NickFreund • **p. 8 ht d :** © NASA • **p. 8 ht d :** © FOTOLIA/ Photlook • **p. 10 :** © GETTY IMAGES/ Scott Dickerson • **p. 12 :** © MAXPPP/ EPA/ Luis Tejido • **p. 13 :** © FOTOLIA/ Thomas Lenne • **p. 14 ht g :** © FOTOLIA/ Andriy Solovyov • **p. 14 bas d :** © SHUTTERSTOCK/ Grieda Fine • **p. 15 ht g :** CC University of Queensland/ Amada44/ Wikimedia • **p. 15 ht d :** © AFP/ NASA • **p. 15 bas d :** © 123 RF/ Anette Andersen • **p. 16 - 17 :** © Véronique PAUL • **p. 17 ht :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 17 bas :** © PLAINPICTURE/ Robert Harding/ Michael Nolan • **p. 22 :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 23 :** © HEMIS/ Alamy/ Leigh Green • **p. 23 ht d :** © COSMOS/ SPL/ Martin F. Chillmaid • **p. 23 m :** © FOTOLIA/ Freer • **p. 23 m g :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 24 d :** © COSMOS/ SPL/ Daniel Sambraus • **p. 25 ht g :** © NASA/JPL • **p. 25 bas g :** © NASA/JPL • **p. 25 bas d :** © ISTOCK • **p. 26 - 27 :** © FOTOLIA/ Bennymarty • **p. 27 ht :** © FOTOLIA/ Vixit • **p. 27 bas :** © GETTY IMAGES/ Hero Images • **p. 33 ht d :** © FOTOLIA/ Hugopomp • **p. 33 ht d :** © HEMIS/ Alamy/ Gastromedia • **p. 34 :** © COSMOS/ SPL • **p. 35 ht g :** © SHUTTERSTOCK/ Donghero • **p. 35 ht d :** © FOTOLIA/ Aynur_sh • **p. 36 - 37 :** © GETTY IMAGES/ Cultura Exclusive • **p. 37 ht :** © FOTOLIA/ Photoplus07 • **p. 37 bas :** © SHUTTERSTOCK/ You Touch Pix of EuToch • **p. 42 :** © FOTOLIA/ UMB-O • **p. 44 ht :** © FOTOLIA/ Klaus Eppele • **p. 44 bas :** © FOTOLIA/ Kayan • **p. 44 ht d :** © SHUTTERSTOCK/ Oking • **p. 44 bas :** © FOTOLIA/ Africa Studio • **p. 45 ht g :** © SHUTTERSTOCK/ Optimarc • **p. 45 m :** CC JennyHuang/ Flickr • **p. 45 bas g :** © MAXPPP/ Belpress/ Claude Cortier • **p. 45 ht d :** © SHUTTERSTOCK/ Dudarer • **p. 46 - 47 :** © 123RF/ Kelkyalyayen • **p. 47 ht :** © GAMMA RAPHO/ Hoa-Qui/ Christophe Valentin • **p. 47 bas d :** © COSMOS/ SPL/ Simon Fraser • **p. 52 :** © ANDIA/ Photoshot • **p. 53 bas g :** © HEMIS/ Alamy/ Vinicef • **p. 53 ht d :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 53 m d :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 54 :** © FOTOLIA/ BillionPhotos.com • **p. 55 g :** © MAXPPP/ Atlaspress • **p. 55 ht d :** © SHUTTERSTOCK/ Olga Kuzyk • **p. 56 - 57 :** © GETTY IMAGES/ Ed Resche • **p. 57 ht :** © PHOTONONSTOP/ Image Source • **p. 57 bas :** © DREAMSTIME/ Cristley • **p. 59 g :** Droits Réservés • **p. 59 ht d :** © SodaStream • **p. 59 bas d :** © DREAMSTIME/ Torsak • **p. 62 ht g :** © SHUTTERSTOCK/ S-F • **p. 62 ht d :** © FOTOLIA/ Bestvc • **p. 64 :** Public/National Library of Medicine (US) • **p. 65 ht :** Droits Réservés • **p. 65 bas :** © COSMOS/ SPL/ Rosenfeld • **p. 66 - 67 :** © SHUTTERSTOCK/ Oria • **p. 67 ht :** Domaine Public/ PIXABAY • **p. 67 bas :** BIS / Ph. Coll. Archives Larbor • **p. 69 :** © NASA • **p. 73 :** © PHOTONONSTOP/ Daniel Thierry • **p. 75 :** © Eumetsat • **p. 76 :** Droits Réservés • **p. 77 ht :** © GETTY IMAGES/ Tyler Stableford • **p. 77 bas :** © SIPA PRESS/ AP/ Kamran Jebrell • **p. 80 :** CC Ahmad Dhanie/ FLICKR • **p. 82 m d :** © AFP/ GETTY IMAGES/ David McNew • **p. 82 bas d :** © FOTOLIA/ Cathy Grey • **p. 83 :** © Jérôme Palle • **p. 86 - 87 :** © FOTOLIA/ Namning • **p. 87 ht :** © REA/ Pascal Sittler • **p. 87 bas :** © Siemens S.A.S./ Seagen • **p. 92 :** © REA/ Lydie LeCarpentier • **p. 94 :** © Comecocaraibes • **p. 95 ht g :** © SHUTTERSTOCK/ Nerthuz • **p. 95 ht d :** GETTY IMAGES/ AgeFotostock • **p. 96 - 97 :** © REA/ Patrick Allard • **p. 103 :** © JEULIN Société • **p. 105 :** © PHOTONONSTOP/ Image Source/ Sue Barr • **p. 106 - 107 :** © GETTY IMAGES/ Westend61 • **p. 107 :** © FOTOLIA/ Thitinat.K • **p. 107 bas :** © GETTY IMAGES/ Stockbyte • **p. 113 :** © PHOTONONSTOP/ Christophe Lehenaff • **p. 114 :** © GETTY IMAGES/ Helovi • **p. 115 bas d :** © GETTY IMAGES/ Onoky/ Pascal Broze • **p. 116 - 117 :** © FOTOLIA/ Joningall1 • **p. 117 ht :** © GETTY IMAGES/ Michael Krasowitz • **p. 117 bas :** © GETTY IMAGES/ Spaces Images • **p. 118 :** © FOTOLIA/ Haas • **p. 122 ht d :** © PLAINPICTURE/ NaturePL/ David Shale • **p. 122 bas g :** © NASA/ Hubble • **p. 122 bas d :** © FOTOLIA/ Korta • **p. 122 bas g :** © ISTOCK/ Rich Legg • **p. 122 ht d :** © HEMIS/ Didier Zylberyng • **p. 124 bas g :** © ISTOCK/ Rich Legg • **p. 124 ht d :** © HEMIS/ Didier Zylberyng • **p. 126 :** © Mike CLARK/AFP • **p. 130 :** © Frag/FOTOLIA • **p. 135 :** Droits Réservés

Photos non référencées : Philippe Guignard/Air images – Contreforts production

Crédit des ressources numériques

Animations eduMedia : © eduMedia

Vidéos et autres animations : Denis Regaud

Direction éditoriale : Julien Barret
Responsable éditoriale : Christelle Lequesne
Édition : Béatrice Jovial-Vernet et Anna Hurwic
Conception graphique : Oxygène, Pierre Taillemite et Josiane Sayaphoum
Coordination artistique : Pierre Taillemite
Composition, compogravure et schémas : STDI, Gaëlle Guyard, Kathy Lesueur et Cyrille Hiliou

Iconographie : Nathalie Lasserre
Fabrication : Jean-Philippe Dore
Illustrations : Bod'z et Jean-Gabriel Jauze
Couverture : Yann Collin
Relecture des textes en anglais : Carleton Horner

Les Éditions Bordas et les auteurs remercient la société Jeulin pour les photographies fournies et Gilbert Colombo, président du « Berre Karaté Club », pour le prêt de la salle ayant servi à la séance de photographies d'expérience.

MIXTE
Papier issu de sources responsables
FSC® C022030

N° projet : 10221545
Dépôt légal : avril 2017
Imprimé en Italie
par Varese

La liste des ressources numériques de ton manuel

Les r essources | eduMedia

Mondialement reconnue pour la qualité de ses ressources pédagogiques, eduMedia est une entreprise française qui, depuis plus de 10 ans, conçoit et produit des **contenus interactifs** pour l'apprentissage de la physique-chimie. Cette expertise a notamment été reconnue en 2014 avec une nomination aux BETT *awards* de Londres.

Motivantes, les animations d'EduMedia permettent d'optimiser et concrétiser de façon réaliste la compréhension et l'apprentissage de notions fondamentales contenues dans les nouveaux programmes du cycle 4.

bett awards 2014 FINALIST

Le BETT est le rendez-vous mondial du numérique dans l'éducation : 700 exposants, plus de 35 000 visiteurs et 121 pays représentés.

Chapitre 1

- Quiz Niveau de l'eau
- Schéma-bilan animé
- Vases communicants

Chapitre 2

- Cycle de l'eau
- Cycle de l'eau #2
- Masse et volume lors de la solidification de l'eau
- Schéma-bilan animé

Chapitre 3

- Pression - influence de la température
- Ébullition de l'eau à pression ambiante
- Montage d'ébullition sous pression réduite
- Schéma-bilan animé
- Tracer un graphe (relevé de température)
- Fahrenheit Celsius Kelvin

Chapitre 4

- Schéma-bilan animé
- Pictogrammes de sécurité chimique

Chapitre 5

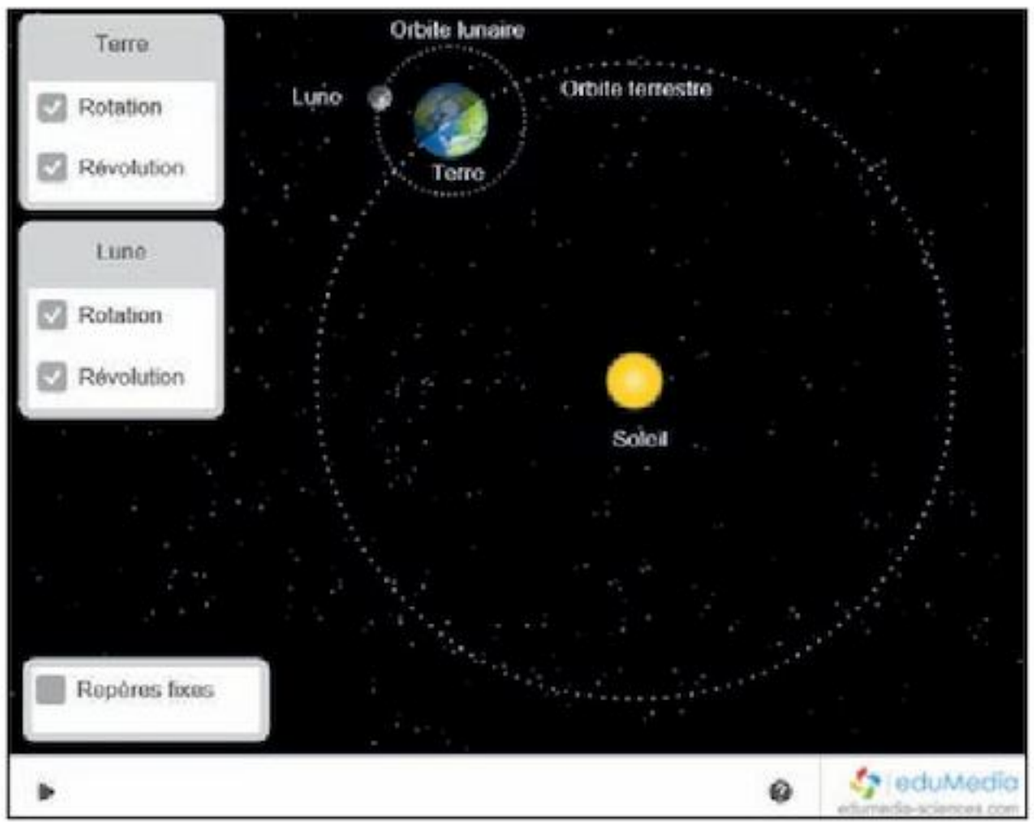
- Dissolution du NaCl dans l'eau
- Schéma-bilan animé
- Traitement des eaux usées

Chapitre 6

- Récupération d'un gaz par déplacement d'eau et test de reconnaissance à l'eau de chaux
- Les branchies
- Schéma-bilan animé
- Cycle du carbone

Chapitre 7

- Soleil Terre Lune
- Soleil Terre Lune #2
- Système solaire
- Schéma-bilan animé
- Phases de la Lune
- Comète de Halley



SPÉCIMEN

Chapitre 8

- Relativité du mouvement
- Schéma-bilan animé

Chapitre 9

- Production électrique
- Schéma-bilan animé
- Machine à vapeur
- Centrale hydro-électrique
- Centrale solaire

Chapitre 10

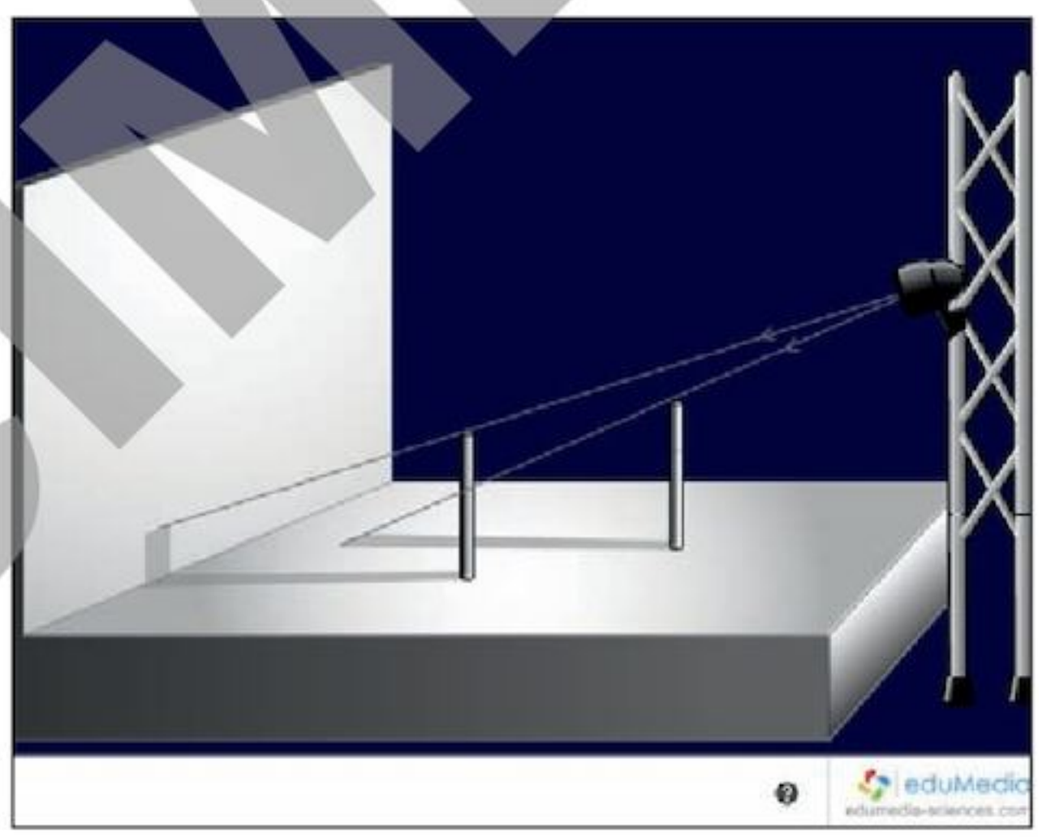
- Circuit électrique simple
- Dipôles en dérivation
- Schéma-bilan animé

Chapitre 11

- Conducteurs et isolants
- Circuit électrique
- Schéma-bilan animé
- Courant électrique
- Électrification

Chapitre 12

- Sources de lumière et ombres
- Faisceau rectiligne de lumière
- Ombres
- Ombres #2
- Ombre et pénombre
- Comment voyons-nous ?
- Schéma-bilan animé
- Propagation rectiligne



Fiches et Rabats

- Unités de mesure
- Schématisation d'un circuit électrique simple
- Pictogrammes de sécurité

STMEN

Comment accéder chez toi aux ressources numériques de ton manuel ?
C'est très simple.

1. **Télécharge** l'application gratuite Bordas Flash PAGE sur Disponible sur Google play Disponible dans l'App Store.
2. **Flashe** la page qui contient le picto .
3. **Choisis** la ressource numérique que tu veux regarder et le tour est joué !

B. Le traitement du programme dans les manuels 5e, 4e, 3e

Ce tableau reprend les attendus, les compétences et les connaissances (●) du programme.
Il indique dans quel chapitre du manuel ils sont traités.

Organisation et transformations de la matière

Attendu **Décrire la constitution et les états de la matière**	
Caractériser les différents états de la matière (solide, liquide et gaz). Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état. Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur. Interpréter les changements d'état au niveau microscopique. ● Changements d'états de la matière. ● Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état.	Chapitres 1 et 2 5e
Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges. ● Espèce chimique et mélange. ● Notion de corps pur. ● Miscibilité. ● Composition de l'air.	Chapitres 3 et 4 5e Chapitre 4 4e
Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau. ● Solubilité.	Chapitres 5 et 6 5e
Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse volumique d'un liquide ou d'un solide. Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques. ● Masse volumique : Relation $m = \rho \cdot v$.	Chapitre 3 4e
Attendu **Décrire et expliquer des transformations chimiques**	
Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie. Identifier expérimentalement une transformation chimique. Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique.	Chapitre 1 4e
Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes. Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée. Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique. Interpréter une formule chimique en termes atomiques. ● Notions de molécules, atomes, ions. ● Conservation de la masse lors d'une transformation chimique. ● Dioxygène, dihydrogène, diazote, eau, dioxyde de carbone.	Chapitres 2, 3, 4, 5 4e et 1 3e
Propriétés acidobasiques Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH. Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions H^+ et OH^-. ● Ions H^+ et OH^-. ● Mesure du pH. ● Réactions entre solutions acides et basiques. ● Réactions entre solutions acides et métaux.	Chapitre 2 3e
Attendu **Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers**	
Décrire la structure de l'Univers et du système solaire. Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière. ● Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques. ● Ordres de grandeur des distances astronomiques.	Chapitres 6 4e et 7 5e
Connaître et comprendre l'origine de la matière. Comprendre que la matière observable est partout de même nature et obéit aux mêmes lois. ● La matière constituant la Terre et les étoiles. ● Les éléments sur Terre et dans l'Univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium…).	Chapitre 6 4e
● Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons.	Chapitres 1 et 10 3e

Mouvements et interactions

Attendu **Caractériser un mouvement**	
Caractériser le mouvement d'un objet. ● Mouvements rectilignes et circulaires. ● Relativité du mouvement dans des cas simples.	Chapitres 7 5e et 7 4e
Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme. ● Vitesse : direction, sens et valeur. ● Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur.	Chapitre 8 5e
Attendu **Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur**	
Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. Associer la notion d'interaction à la notion de force. ● Action de contact et action à distance. ● Force : point d'application, direction, sens et valeur.	Chapitre 3 3e
Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie. ● Force de pesanteur et son expression $P = m \cdot g$.	Chapitre 4 3e

SPÉCIMEN

L'énergie et ses conversions

Attendus **Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie. Utiliser la conservation de l'énergie**	
Identifier les sources, les transferts et les conversions d'énergie. ● Sources. ● Transferts. Identifier les différentes formes d'énergie. ● Cinétique (relation $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$), potentielle (dépendant de la position), thermique, électrique, chimique, nucléaire, lumineuse.	Chapitre 11 3e Chapitres 9 et 10 5e, 5 et 10 3e
Établir un bilan énergétique pour un système simple. ● Conversion d'un type d'énergie en un autre. ● Conservation de l'énergie. ● Unités d'énergie.	Chapitres 10 4e et 11 3e
Utiliser la relation liant puissance, énergie et durée. ● Notion de puissance.	Chapitre 9 3e
Attendu **Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité**	
Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple ou à vérifier une loi de l'électricité. ● Dipôles en série, dipôles en dérivation.	Chapitres 10 et 11 5e
Exploiter les lois de l'électricité. ● L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série. ● Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille). ● Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles). ● Loi d'unicité des tensions. Mettre en relation les lois de l'électricité et les règles de sécurité dans ce domaine.	Chapitres 8 et 9 4e Chapitres 6 et 7 3e
● Relation tension-courant : loi d'Ohm.	Chapitre 9 3e
Conduire un calcul de consommation d'énergie électrique relatif à une situation de la vie courante. ● Puissance électrique $P = U \cdot I$. ● Relation liant l'énergie, la puissance électrique et la durée.	Chapitre 8 3e

Des signaux pour observer et communiquer

Attendus **Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio…). Utiliser les propriétés de ces signaux**	
Signaux lumineux Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant. Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux. Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance. ● Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année-lumière. ● Modèle du rayon lumineux.	Chapitre 12 5e Chapitre 11 4e
Signaux sonores Décrire les conditions de propagation d'un son. Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation. ● Vitesse de propagation. ● Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons.	Chapitre 12 4e
Signal et information ● Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information.	Chapitre 12 3e

D'après *BO* spécial n° 11 du 26 novembre 2015

SPÉCIMEN

C. Les compétences dans le manuel

		5e Chap. 1	5e Chap. 2	5e Chap. 3	5e Chap. 4	5e Chap. 5	5e Chap. 6
Pratiquer des démarches scientifiques SOCLE D4	Identifier des questions de nature scientifique				Ex. 22	Ex. 13	Ex. 12
	Proposer une (ou des) hypothèse(s)	Ex. 17	Ex. 11, 13, 14		Ex. 11		Ex. 8, 21
	Concevoir une ou des expériences pour tester une ou des hypothèses		Act. 2		Act. 2 Ex. 27	Ex. 10	Act. 1 Ex. 9
	Mesurer des grandeurs physiques		Ex. 20	Act. 1	Ex. 17	Act. 1	
	Interpréter des résultats expérimentaux	Ex. 22	Ex. 7	Act. 2 Ex. 12, 14, 16, 20, 23	Act. 1 Ex. 6, 14	Act. 2	Ex. 10, 14
	Tirer des conclusions	Ex. 24	Ex. 17, 21	Ex. 10, 15, 22	Ex. 7, 15, 19, 20	Ex. 15, 16, 23	Ex. 7, 16, 22
	Argumenter	Ex. 16	Ex. 9, 12	Ex. 9, 13, 17	Ex. 9	Ex. 9, 14, 18, 19	Ex. 20
	Développer des modèles simples	Ex. 13, 19	Ex. 18		Ex. 12	Ex. 8	
	Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences		Ex. 22, 23		Ex. 13, 21		
Concevoir, créer, réaliser SOCLE D4-D5	Concevoir un dispositif de mesure				Ex. 24		
	Concevoir un dispositif d'observation	Ex. 23			Ex. 8		Ex. 17
	Réaliser un dispositif de mesure						
	Réaliser un dispositif d'observation						
S'approprier des outils et des méthodes SOCLE D2	Effectuer des recherches bibliographiques				Ex. 25		
	Utiliser des outils numériques de mutualisation						
	Planifier une tâche expérimentale			Ex. 21		Ex. 20, 24	
	Organiser son espace de travail						
	Garder des traces des étapes suivies	Act. 2					Ex. 6
	Garder des traces des résultats obtenus	Ex. 7	Ex. 15		Ex. 23		
Pratiquer des langages SOCLE D1	Comprendre des documents scientifiques	Act. 1 Ex. 9, 10, 11, 14, 18	Act. 1 Ex. 8, 19	Ex. 7, 11	Ex. 10, 16	Ex. 12, 22, 25	Act. 2 Ex. 23
	Utiliser la langue française		Ex. 10			Ex. 11	
	S'exprimer à l'oral lors d'un débat	Ex. 15, 21, 25	Ex. 16		Ex. 18, 26		Ex. 24
	Passer d'une forme de langage scientifique à une autre					Ex. 17, 21	Ex. 15
Mobiliser des outils numériques SOCLE D2	Utiliser des outils d'acquisition de données						
	Utiliser des outils de traitement de données						
	Utiliser des outils de simulation						Ex. 13, 18
	Utiliser des outils de modèle numérique						
	Produire des documents numériques	Ex. 8		Ex. 8			
Adopter un comportement éthique et responsable SOCLE D3-D5	Expliquer les règles de sécurité en chimie			Ex. 18			
	Expliquer les règles de sécurité en électricité						
	Expliquer les règles de sécurité en acoustique						
	Considérer l'énergie de façon responsable						
	Réinvestir la sécurité de façon responsable						Ex. 11
	S'impliquer dans un projet citoyen	Ex. 20					
Se situer dans l'espace et dans le temps SOCLE D5	Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire						Ex. 19
	Expliquer l'influence de l'histoire des sciences sur la société			Ex. 19			
	Identifier les échelles de structuration de l'Univers						

SPECIMEN

4e	4e	4e	4e	4e	4e	3e	3e	5e	5e	4e	3e
Chap. 1	**Chap. 2**	**Chap. 3**	**Chap. 4**	**Chap. 5**	**Chap. 6**	**Chap. 1**	**Chap. 2**	**Chap. 7**	**Chap. 8**	**Chap. 7**	**Chap. 3**
	Ex. 12	Ex. 18, 25				Ex. 17	Ex. 10, 15				Ex. 6
	Ex. 8, 17, 18, 22		Ex. 14	Ex. 17, 19, 20	Ex. 10, 12, 18	Ex. 14	Ex. 6, 21	Ex. 6		Ex. 18	
Act. 2 Ex. 12	Ex. 11			Ex. 15		Ex. 13	Ex. 9, 22, 23				
		Act. 1 Ex. 9						Ex. 12	Act. 2		
	Act. 1, 2 Ex. 7, 14, 16, 21	Ex. 14, 22	Ex. 9, 17, 18, 23	Ex. 9		Act. 2 Ex. 11, 15	Act. 2		Ex. 19	Ex. 9, 10	Act. 2 Ex. 8
Ex. 5, 21	Ex. 10, 20	Ex. 8, 11, 15, 17, 23	Ex. 19	Ex. 16	Ex. 8, 20, 24	Ex. 7, 8, 9, 20	Ex. 7, 11		Ex. 10		Ex. 7
		Ex. 10, 16, 24	Ex. 13, 20, 24	Ex. 11, 22	Ex. 17	Ex. 21	Ex. 19	Ex. 7	Ex. 14	Ex. 15	Ex. 17
Ex. 6, 13, 15, 18		Ex. 6, 12, 19	Ex. 6, 8, 11, 12, 15, 16, 21	Ex. 7, 10, 13, 14, 21, 26	Ex. 15	Ex. 6, 10, 23		Ex. 8, 9, 17	Ex. 6, 12, 13	Ex. 7	Ex. 9, 10, 16
Ex. 19	Ex. 24, 25	Ex. 13, 26		Ex. 24, 25, 27	Ex. 16	Ex. 24			Ex. 22	Ex. 21	Ex. 14, 18
Ex. 14		Ex. 7, 20						Ex. 19			Ex. 13
									Ex. 9		
		Act. 2									
Ex. 20							Ex. 12	Ex. 13			
			Ex. 18				Ex. 24				
Ex. 10											
Ex. 7				Ex. 18	Ex. 7		Ex. 16				Ex. 21
Ex. 8, 23	Ex. 9, 19	Ex. 21	Act. 1, 2 Ex. 7	Act. 1, 2 Ex. 8, 12	Act. 1, 2 Ex. 6, 11, 21	Act. 1 Ex. 16, 18, 19, 22	Act. 1 Ex. 18	Act. 1, 2 Ex. 14, 21	Act. 1 Ex. 15, 17	Act. 1, 2 Ex. 6, 16, 19	Act. 1 Ex. 11, 20, 22, 23
Act. 1							Ex. 8	Ex. 20			
Ex. 24					Ex. 19, 23			Ex. 18, 24	Ex. 16	Ex. 11	Ex. 24
Ex. 16					Ex. 13			Ex. 15		Ex. 17, 20	Ex. 15
	Ex. 15								Ex. 18, 21		
									Ex. 8, 20		
Ex. 9			Ex. 10					Ex. 10, 23	Ex. 7	Ex. 8, 12	
								Ex. 22			Ex. 19
Ex. 17						Ex. 12	Ex. 17, 23				
	Ex. 13, 23			Ex. 23			Ex. 14, 20			Ex. 13, 14	
Ex. 22			Ex. 22					Ex. 16	Ex. 23		
					Ex. 9, 14, 22						

SPECIMEN

		3e	5e	5e	5e	4e	4e
		Chap. 4	Chap. 9	Chap. 10	Chap. 11	Chap. 8	Chap. 9
Pratiquer des démarches scientifiques SOCLE D4	Identifier des questions de nature scientifique		Ex. 13	Ex. 12, 16			
	Proposer une (ou des) hypothèse(s)			Ex. 24	Ex. 8, 19	Ex. 11, 16, 22	Ex. 19, 23
	Concevoir une ou des expériences pour tester une ou des hypothèses	Act. 2		Act. 1	Act. 2 Ex. 14	Act. 2	
	Mesurer des grandeurs physiques	Ex. 19				Ex. 7, 13	Ex. 9
	Interpréter des résultats expérimentaux	Ex. 22		Ex. 25	Act. 1	Ex. 6, 20, 24	Act. 2 Ex. 13, 22, 26
	Tirer des conclusions	Ex. 7	Ex. 16, 24	Ex. 15, 17, 26		Ex. 14, 21	Ex. 8, 11, 14, 15, 16
	Argumenter	Ex. 8	Ex. 10, 20	Ex. 19, 21	Ex. 21	Ex. 10, 18	Ex. 20
	Développer des modèles simples	Ex. 6, 9	Ex. 12	Ex. 13	Ex. 7		Ex. 6, 10, 12
	Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences	Ex. 13, 24		Ex. 9, 27	Ex. 20	Ex. 25	
Concevoir, créer, réaliser SOCLE D4-D5	Concevoir un dispositif de mesure	Ex. 23					
	Concevoir un dispositif d'observation			Act. 2 Ex. 11	Ex. 12		
	Réaliser un dispositif de mesure					Act. 1	Act. 1
	Réaliser un dispositif d'observation						
S'approprier des outils et des méthodes SOCLE D2	Effectuer des recherches bibliographiques				Ex. 22		Ex. 25
	Utiliser des outils numériques de mutualisation						
	Planifier une tâche expérimentale						
	Organiser son espace de travail						
	Garder des traces des étapes suivies					Ex. 23	
	Garder des traces des résultats obtenus	Ex. 14, 21		Ex. 22	Ex. 9		Ex. 24
Pratiquer des langages SOCLE D1	Comprendre des documents scientifiques	Act. 1 Ex. 20	Act. 1, 2 Ex. 17, 19	Ex. 23	Ex. 18	Ex. 12	Ex. 17
	Utiliser la langue française	Ex. 10, 16, 17	Ex. 8, 15	Ex. 10, 14, 20		Ex. 8	
	S'exprimer à l'oral lors d'un débat	Ex. 27	Ex. 22		Ex. 26		
	Passer d'une forme de langage scientifique à une autre	Ex. 11	Ex. 7	Ex. 7, 18	Ex. 10	Ex. 17	
Mobiliser des outils numériques SOCLE D2	Utiliser des outils d'acquisition de données						
	Utiliser des outils de traitement de données	Ex. 12, 18	Ex. 9		Ex. 17	Ex. 19	
	Utiliser des outils de simulation	Ex. 15	Ex. 11, 14		Ex. 11, 23		
	Utiliser des outils de modèle numérique	Ex. 25	Ex. 23				
	Produire des documents numériques						
Adopter un comportement éthique et responsable SOCLE D3-D5	Expliquer les règles de sécurité en chimie						
	Expliquer les règles de sécurité en électricité				Ex. 16, 24	Ex. 15	Ex. 21
	Expliquer les règles de sécurité en acoustique						
	Considérer l'énergie de façon responsable		Ex. 18, 21				
	Réinvestir la sécurité de façon responsable				Ex. 13, 15		
	S'impliquer dans un projet citoyen						
Se situer dans l'espace et dans le temps SOCLE D5	Expliquer l'évolution des sciences par leur histoire	Ex. 26			Ex. 25		Ex. 18
	Expliquer l'influence de l'histoire des sciences sur la société						
	Identifier les échelles de structuration de l'Univers						

SPECIMEN

4e	3e	3e	3e	3e	3e	3e	3e	5e	4e	4e	3e
Chap. 10	**Chap. 5**	**Chap. 6**	**Chap. 7**	**Chap. 8**	**Chap. 9**	**Chap. 10**	**Chap. 11**	**Chap. 12**	**Chap. 11**	**Chap. 12**	**Chap. 12**
	Ex. 12, 20				Ex. 8, 21			Ex. 7, 15	Ex. 15		
Ex. 11, 18, 20	Ex. 14		Ex. 14, 19		Ex. 7			Ex. 14			
Act. 2	Act. 2									Act. 1 Ex. 14	
		Act. 2 Ex. 8, 11, 14, 20	Act. 1	Act. 2 Ex. 22				Ex. 19	Act. 2	Act. 2	
Act. 1 Ex. 13, 19	Act. 1 Ex. 16, 18		Ex. 23	Ex. 9	Act. 2 Ex. 5, 18	Ex. 11	Act. 2 Ex. 19	Ex. 21	Ex. 11	Ex. 13, 22	Ex. 9
Ex. 6, 8, 10, 12, 14	Ex. 21, 23	Ex. 13, 18, 23	Ex. 22	Ex. 11, 24	Ex. 6, 17	Ex. 19, 20	Ex. 6, 14	Ex. 8, 20		Ex. 16	Ex. 13
Ex. 21	Ex. 13, 17		Ex. 6, 12, 13	Ex. 13	Ex. 16, 22, 25	Ex. 6, 8, 14, 17	Ex. 7, 20, 22, 23	Ex. 9, 22			Ex. 8
Ex. 17	Ex. 9, 19	Ex. 9, 15, 17, 22	Ex. 9	Ex. 7, 14	Ex. 11, 12, 20		Ex. 5, 9, 11, 12	Ex. 10, 12, 13, 17	Ex. 9, 13	Ex. 8	Ex. 10
Ex. 22	Ex. 26			Ex. 12, 26	Ex. 19, 23	Ex. 16	Ex. 13, 21, 24	Ex. 11, 23	Ex. 12, 16	Ex. 10, 21, 24	Ex. 22, 23
				Act. 1							Act. 1
		Act. 1						Act. 2			
			Ex. 18	Ex. 25					Ex. 19		Ex. 15
										Ex. 15	Ex. 20
		Ex. 21							Ex. 14		
	Ex. 15								Ex. 8		
Ex. 9, 16	Ex. 7, 27	Ex. 12, 19	Act. 2 Ex. 15, 20	Ex. 6, 19, 20, 27	Act. 1 Ex. 9, 14	Act. 1, 2 Ex. 9, 12	Act. 1 Ex. 17, 22	Act. 1 Ex. 18	Act. 1 Ex. 7, 10, 17, 20	Ex. 7, 17, 18, 20, 23	Act. 2 Ex. 7, 16, 17, 21
				Ex. 15			Ex. 19	Ex. 5, 6			Ex. 12
			Ex. 21	Ex. 10, 21		Ex. 21	Ex. 8		Ex. 21	Ex. 12	
Ex. 23	Ex. 10, 22				Ex. 15, 24	Ex. 7, 13					
			Ex. 8								
Ex. 7	Ex. 11					Ex. 18	Ex. 15				Ex. 18
		Ex. 7	Ex. 16	Ex. 23						Ex. 9	Ex. 14
											Ex. 11, 20
			Ex. 7	Ex. 17, 18	Ex. 13						
										Ex. 19	
				Ex. 8		Ex. 15	Ex. 16				
	Ex. 24		Ex. 11, 17	Ex. 16			Ex. 18	Ex. 16	Ex. 18		
Ex. 15											
	Ex. 25		Ex. 10						Ex. 22, 23		
		Ex. 16	Ex. 24								Ex. 19

SPECIMEN

COLLECTION **REGAUD-VENTO**

Un accompagnement numérique pour tous les usages

Pour vous

Le site ressources www.bordas-regaud-vento.fr

- **Téléchargez gratuitement :**
  - les livres du professeur
  - les grilles de compétences
  - les corrigés du livret Brevet
  - les fiches outil et méthode

OFFERT pour toute adoption

Le manuel numérique enseignant**

L'intégralité du manuel **à projeter** en classe avec **plus de 150 ressources numériques** pour le cycle 4, utilisable sur **tous supports** et **personnalisable**

Pour vos élèves

L'application Bordas FlashPage

Pour vos élèves à la maison :
un accès rapide aux ressources numériques de la collection depuis leur manuel papier

- **Facile et instantané :** il suffit de repérer le picto , puis de flasher la page pour accéder directement à la ressource*
- **Téléchargement gratuit** de l'application Bordas FlashPage sur

Disponible sur Google play — Disponible dans l'App Store

OFFERT 1 an

Le manuel numérique élève**

- Un **accès rapide** aux ressources numériques
- Consultable **à tout moment** et **partout**
- Idéal pour **alléger** le poids du cartable
- Une solution interfaçable avec les **ENT**

* **Dès maintenant :** toutes les ressources eduMedia et toutes les ressources du chapitre 9 sont accessibles depuis votre specimen. Les autres ressources seront disponibles d'ici mi-juillet 2017.

Pour la classe

La classe interactive**

ViaScola

Pour piloter la classe et favoriser vos échanges avec vos élèves

Toutes les ressources numériques du manuel dans un environnement d'apprentissage unique, au service d'une pédagogie active, collaborative et différenciée.

**** Pour découvrir et tester : http://www.editions-bordas.fr/reforme-physique**

SPECIMEN